الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

علوم الطبيعة والحياة

4 متوسط

السنة الرابعة من التعليم المتوسط



دار القصبة للنشر

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

علوم الطبيعة والحياة

السنة الرابعة من التعليم المتوسط

الإشراف : فريدة خمار

أستاذة جامعية في العلوم الطبيعية

تأليف

مخلوف بلقرين

مفتش التعليم المتوسط

شداني عمر

مفتش التعليم المتوسط

عزيزة جواهرة

أستاذة مكونة للتعليم المتوسط

دار القصبة للنشر

الفهرس

الإنسان والصحة

تدمك : 978-9947-62-240-7

الإيداع القانوني : ماي، 2019

كتاب مدرسي معتمد من طرف وزارة التربية الوطنية تحت الرقم 250 /2019)

تقديم الكتاب المدرسي

إلى تلميذ السنة الرابعة من مرحلة التعليم المتوسط: هذا كتابك المدرسي في مادة علوم الطبيعة والحياة، تمَّ تصميمُه لك خصيصا، كأداة تعلم تمكِّنُك من إنجاز مرحلة جديدة من مراحل تكوينك في مجال علوم الطبيعة والحياة، من حيث الكفاءات وما تتطلبه من معارف وقيم ومواقف وسلوكات واعية.

إن التعلُّمات المقرَّرة لهذا العام الدراسي تُعدُّك لمواصلة دراستك في مستويات أعلى. وعلاوة على ذلك، تُمكِّنك من اكتساب ثقافة بيولوجية تكون، بالنسبة لك، بمثابة أرضية أساسية وضرورية لتنشئتك على تحمُّل المسؤولية في مجال الصحة. ويتجلى هذا البُعد بوضوح، من خلال الكفاءة الشاملة المنصوص عليها في المنهاج الرسمي :

«يقترح حلولا مؤسسة علميا استجابة لمشاكل متعلقة بالصحة، ويكون قادرا على المشاركة في حوارات مفتوحة حول المسائل الراهنة في المجال العلمي».

إن المنطق البيداغوجي المتبع في إعداد هذا الكتاب يتجلى في تسلسل مختلف محطاته الذي يوافق حقا سيرورة بناء التعلمات في إطار منسجم وإدماجي حددته الكفاءة الشاملة:

• وضعية الإنطلاق في **المقطع التعلمي الشامل** (أو الوضعية الأم) تكون عاملَ تحفيز لك من جهة، وأداة لتمكينك من طرح عددٍ من التساؤلات بخصوص ميدان **الإنسان والصحة**.

• قُسِّم المقطع الشامل إلى ثلاثة **مقاطع تعلُمية** يتضمن كل مقطع : افتتاحية المقطع، ووضعيات التقويم التشخصي في محطة أسترجع مكتسباتي .

• عددٌ من **وضعيات تعلّم الموارد** تتيح لك، وفق المسعى البنائي، التحكُّم في الموارد الضرورية للتحقيق التدريجي لمركبات الكفاءة الشاملة. تُتضمن كل وضعية تعلّم الموارد ما يأتي:

- محطة أتساءل وهي وضعية تندرج ضمن سياق محدد يستدعي منك طرح جملة من التساؤلات التي تتيح لك انتهاج مسعى البحث والتقصي ضمن الأنشطة المدرجة في محطة أبحثُ .
- **نشاطات تعلُمية** تعتمد على أسناد ثرية ومتنوعة ومنتقاة بدقة لكي تتماشى وطبيعة مسعى البحث والتقصي: الملاحظة، التجريب، البحث التوثيقي والنمذجة. كما اقترحت عليك مسالك العمل في شكل **تعليمات** لتوجّه نشاطك البحثي ولتُيسِّر لك استغلال **أسناد النشاطات**.
- حصيلة التعلمات المحققة خلال إنجاز هذه النشاطات **بالتمثيل التخطيطي**.

• يتم **الادماج** التدريجي للتعلمات والمكتسبات في مختلف مستويات سيرورة بناء الكفاءة الشاملة :
- في نهاية مجموعة من وضعيات التعلّم التي تعالج نفس الموضوع، يتجلى لك في محطة أوظف مواردي .
- في نهاية كل مقطع تعلُّمي تتجلى لك في محطة أدمج مواردي ومحطة أحتفظ بالأهم .
- على مستوى الكفاءة الشاملة في نهاية المقطع التعلمي الشامل يتجلى لك في محطة أدمج مكتسباتي .

• يتم **تقويم التعلمات والمكتسبات** في مختلف مستويات الإدماج تحت عناوين محطات أختبر مواردي ، أقوم كفاءتي وأقوم كفاءتي الشاملة .

مع أصدق تمنياتنا لك بالتوفيق في دراستك.

تنظيم الكتاب

اطار التنظيم

الكفاءة الشاملة للمنهاج

يقترح حلولا مؤسّسة علميا استجابة لمشاكل متعلقة بالصحة، ويكون قادرا على المشاركة في حوارات مفتوحة حول المسائل الراهنة في المجال العلمي.

الكفاءة الختامية للميدان

أمام اختلال وظيفي عضوي أو وراثي، يقدم إرشادات وجيهة بتجنيد موارده المتعلقة بالتنسيق الوظيفي للعضوية، التكاثر وانتقال الصفات الوراثية.



وضعية الانطلاق لطرح الإشكالية الشاملة للميدان (الوضعية الأم).

مستويات تنظيم ميدان «الإنسان والصحة»





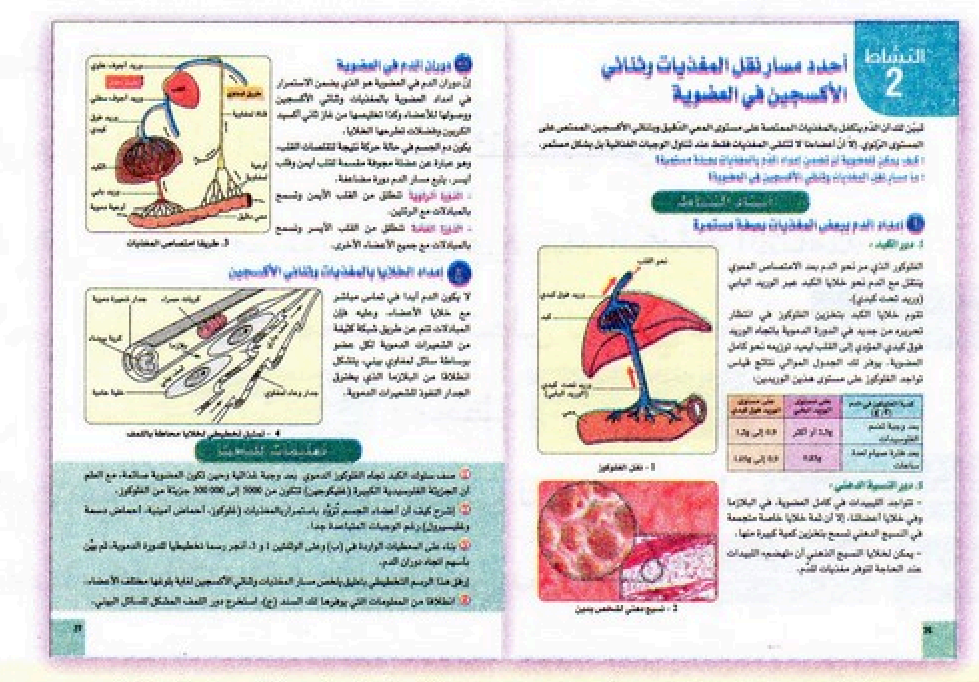
افتتاحية المقطع التعلمي لطرح المشكل العلمي الموافق له.



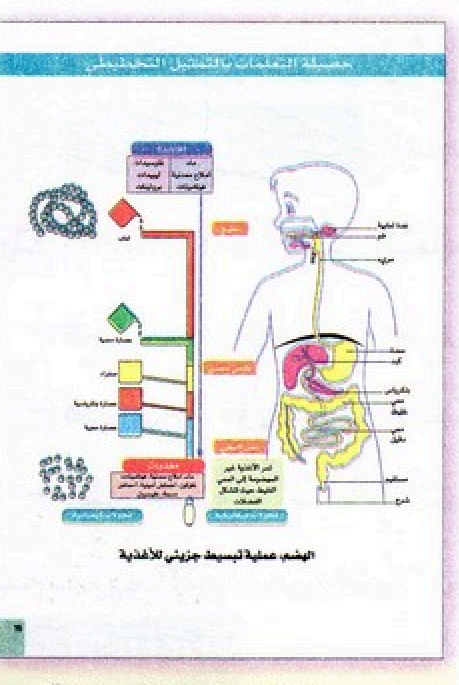
تذكير بالموارد المعرفية والمنهجية ذات العلاقة بالمقطع التعلمي.



وضعية الانطلاق للمقطع البيداغوجي لطرح تساؤلات مثيرة للاهتمام

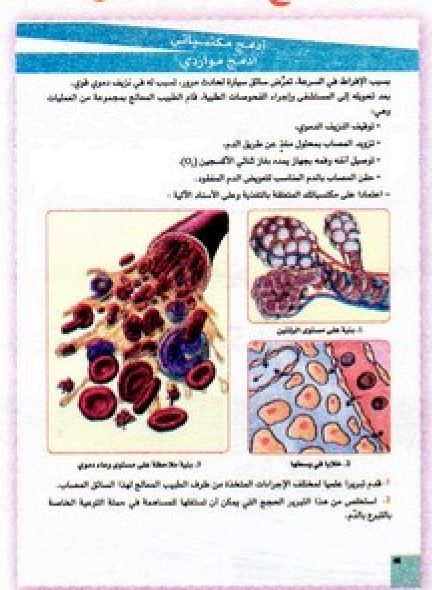


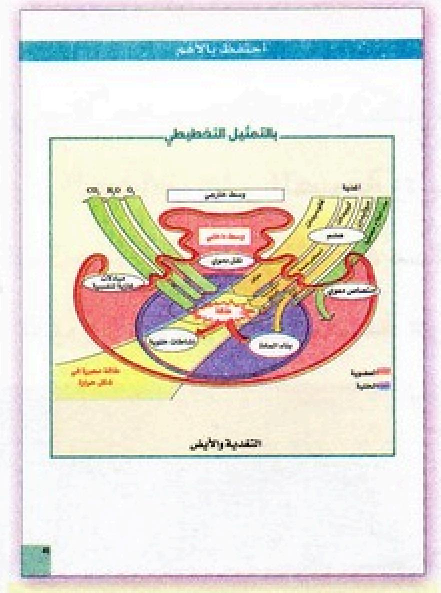
نشاطات التعلم باستعمال سندات منتقاة وتعليمات لتوجيه المتعلم في الملاحظة، البحث، التجريب والتقصي.



حصيلة التعلمات المحققة في الوضعية التعلمية.

محطات إدماج التعلمات والمكتسبات





وضعيات تعلم إدماج الموارد المعرفية، ذات علاقة بمجموعة من وضعيات تعلم الموارد.

وضعيات مركبة لإدماج:
- الموارد المبناة في المقطع التعلمي،
- مجموع مكتسبات السنة.

حصيلة نشاطات إدماج الموارد ومكتسبات السنة.



محطات تقويم الموارد والكفاءة الشاملة





تمارين مختارة لاختبار الموارد المعرفية والمنهجية.

وضعيات لتقويم قدرة المتعلم على إدماج الموارد المبناة في مقطع تعلمي.

وضعيات مركبة لتقويم قدرة المتعلم على إدماج مركبات الكفاءة الشاملة.

ملحقات



المصطلحات العلمية.



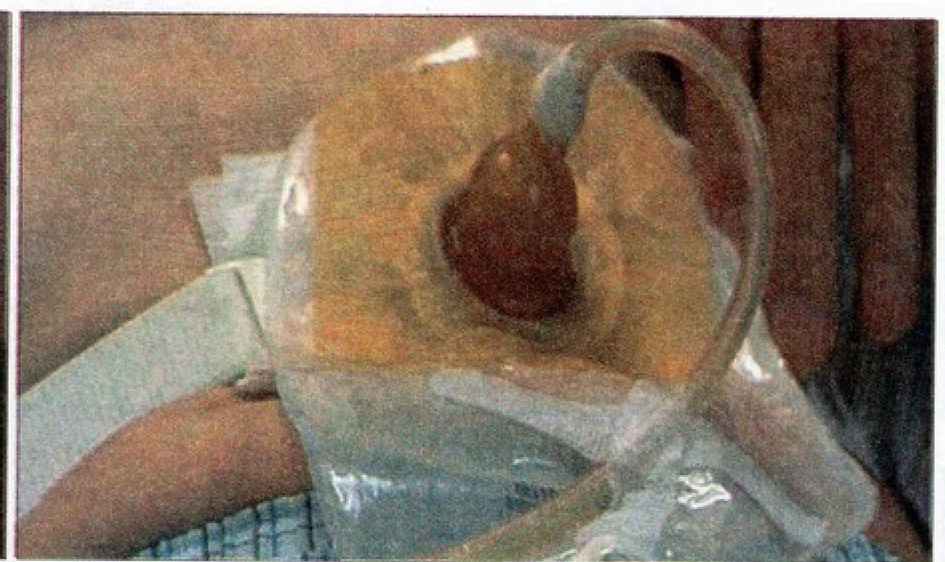
المراجع

ميدان الإنسان والصحة

رغم أن عضوية الانسان تمتاز في الغالب بسلامتها، إلا أنها قد تتعرض لاختلالات تمس مختلف الوظائف الحيوية.

إن الحفاظ على الصحة وديمومتها في مختلف مراحل العمر واقتراح حلول أمام هذه الاختلالات يستوجب فهم آليات تحقيق هذه الوظائف، مما يسمح بإبداء النصح للغير والمساهمة في نقاشات مؤسسة علميا في محيطك.

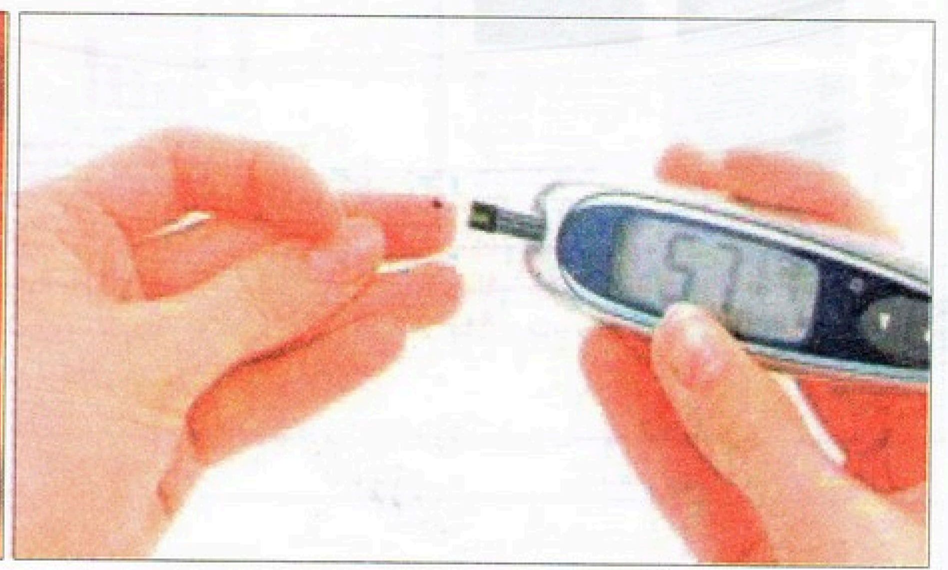
تبين الوثائق الآتية أمثلة عن هذه الاختلالات التي يمكن أن تصيب عضوية الإنسان:



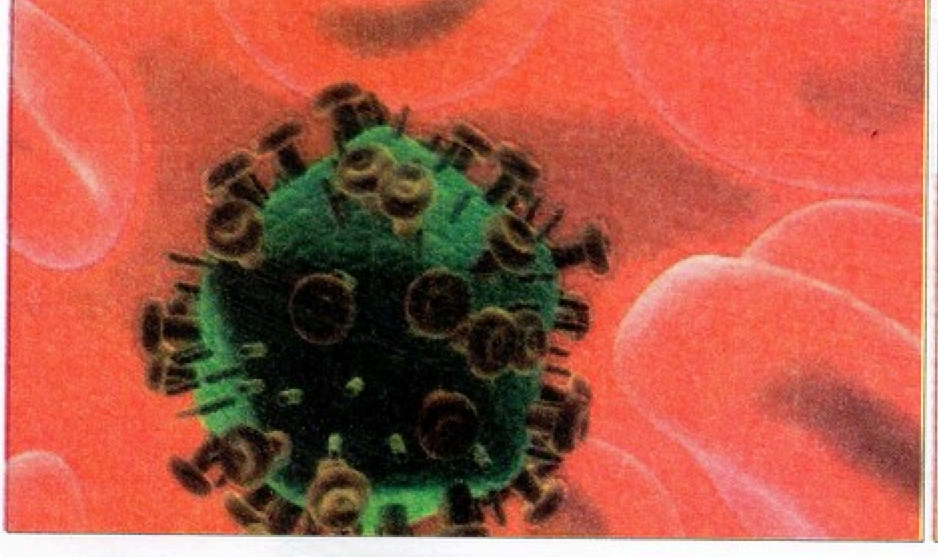
أ) بعض الحوادث أوالأمراض المزمنة والسرطان تمنع الشخص المصاب من التغذية الطبيعية، وهذا ما يفرض اللجوء إلى طريقة اصطناعية للتغذية.



ب) تعود السكتة الدماغية (AVC) لانقطاع مفاجئ لدوران الدم بسبب تشكل جلطة دموية على مستوى الدماغ، وقد يؤدي ذلك لإصابة الوظائف الحركية (الشلل) وكذلك وظائف أخرى كالنطق،التفكير، التواصل ...



ج) داء السكري، هو إختلال وظيفي للعضوية يتجلى في ارتفاع نسبة الغلوكوز في الدم. يعود لعدة أسباب منها الوراثية، ومنها المرتبطة بالتغذية غير المتوازنة.



د) ينتقل فيروس فقدان المناعة المكتسب (VIH) بطرق مختلفة: طريق جنسي، طريق دموي، من الأم الحامل للفيروس نحو جنينها، بحيث يتسبب في اختلال النظام المناعي للعضوية فتضعف تدريجيا وتفقد القدرة على مقاومة مختلف أشكال العدوى.

1. ما الآليات التي تتم بها أهم الوظائف الحيوية للعضوية، وكيف يتم التنسيق بينها لجعلها وحدة وظيفية ؟
2. ما التصرفات المسؤولة التي يجب العمل بها، والإرشادات الوجيهة التي يمكن تقديمها للغير من أجل تفادي المشاكل الصحية الناجمة عن اضطرابات عضوية أو وراثية ؟

1 التغذية عند الانسان

من خلال دراستك للتغذية عند الإنسان، في السنة الأولى من التعليم المتوسط، توصَّلتَ إلى كون الأغذية توفِّر للعضوية الموادَ الضرورية لضمان نشاطاتها الحيوية المختلفة. غير أن استفادة العضوية من الأغذية التي تتناولها تستوجب متابعةَ مسارِ ومصير الأغذية في الجسم منذ لحظة تناولها إلى غاية استعمالها من طرف خلايا العضوية.

- **كيف يحدث تحول الأغذية المتنوعة من شكل تناولها، إلى شكل استعمالها؟ وما مقر هذه التحولات؟ على أي مستوى تستعمل نواتج هذا التحول وما فوائد العضوية من هذا الاستعمال؟**
- **ما أهم الاختلالات التي يمكن أن تؤثر سلبًا على تحولات الأغذية؟**
- **بناءً على ملاحظاتك، المستقاة من الميدان، بخصوص بعض السلوكات الغذائية غير السوية، واعتمادا على مكتسباتك، أذكر أهم قواعد التغذية الصحية التي يجب التقيُّد بها لضمان تغذية متوازنة ولإفادة محيطك بإرشادات مبرَّرة.**



أسترجع مكتسباتي

- إليك المواد الغذائية المبينة في السند 1 الآتي:



1. مواد غذائية متنوعة

1. صنِّف هذه المواد الغذائية على أساس مصدرها حيواني أو نباتي.
2. اعتمادا على مكتسباتك المتعلقة بالغذاء البسيط السائد في كلّ من سكر القصب، زيت الزيتون واللحم، صنف هذه المواد الغذائية حسب دورها في العضوية.

– ماذا يميز الحليب عن هذه المواد الغذائية الثلاثة؟

3. قدِّم أمثلة لمواد غذائية من أصل معدني ضرورية للجسم.

- إليك قائمة من المواد الغذائية : غلوكوز، زلال البيض الذي يتميز بوجود بروتين الألبومين، نشاء، وقائمة للكواشف : ماء اليود، محلول فهلنك وحمض الآزوت.

– سجل كل مادة غذائية وضع أمامها كاشفها المناسب.

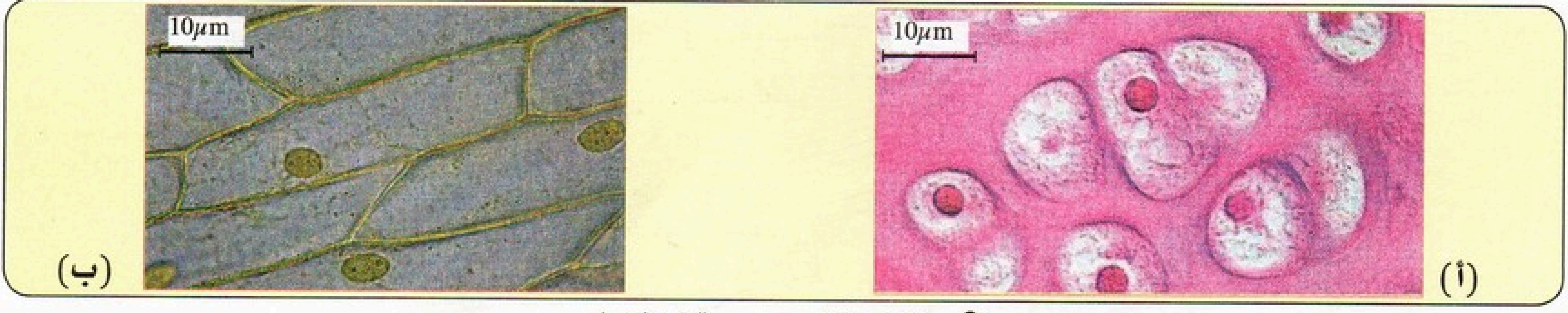
- تمثل المعطيات الواردة في السند 2 الآتي كميات كل من ثنائي الأكسجين والغلوكوز في كل من الدم الوارد إلى عضلة في حالة راحة والدم الصادر منها (في كل 100 ml دم).

المكونات	الدم الوارد	الدم الصادر
غلوكوز	90 mg	87 mg
ثنائي الأكسجين	20 ml	15 ml
CO_2	50 ml	54 ml

2. كميّات الغلوكوز والغازات التنفسية في الدم.

1. ماذا تستنتج من مقارنة هذه المعطيات ؟
2. كيف تتوقع أن تكون الفوارق في حالة نشاط عضلي أكثر ؟ علل توقعك.
3. قدم تعريفا للتنفس.

- تتكون عضوية الكائنات الحية سواء الحيوانية أو النباتية من خلايا.

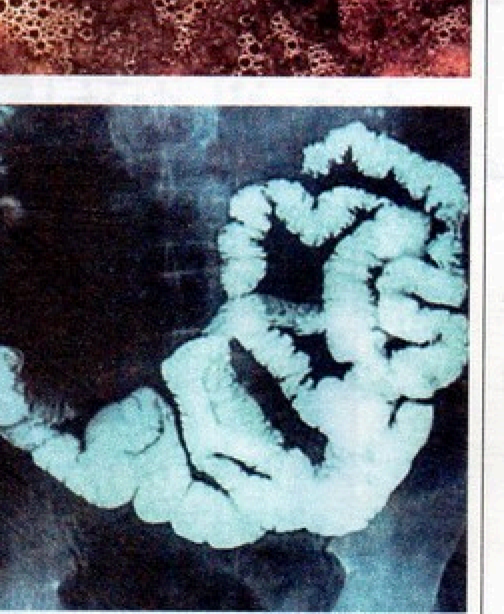
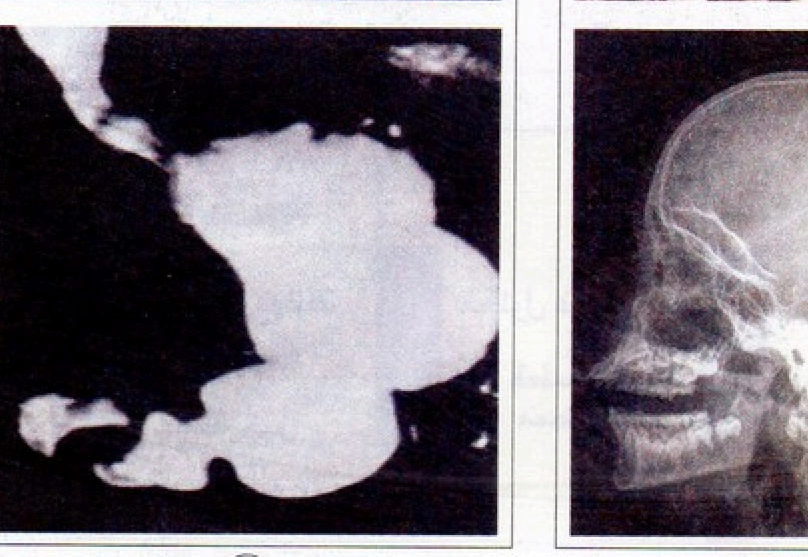


3. ملاحظة مجهرية لخلايا.

1. قدم عنوانا موافقا لكل من الشكلين (أ) و (ب).
2. من فحص هذين الشكلين وبالإعتماد على مكتسباتك السابقة، عرّف الخليّة ومثلها برسمٍ تخطيطي عليه البيانات.



تحوّلات الأغذية خلال الهضم

أ ب ج

مظهر غذاء على مختلف محطات الأنبوب الهضمي عند الإنسان : (أ) في الفم بعد المضغ، (ب) في المعدة، (ج) في المعي الدقيق.

أتساءل

قد يحدث لك أن تتقيّأ بعض الأغذية بعد مدة من تناولها، ويعود سببُ ذلك إلى حدوث اختلال في عمل المعدة، أو إلى تسمُّمات غذائية، أو إلى حالة الغثيان التي تعتري بعض الأشخاص أثناء السفر، فحينئذ، يحس الشخص المعني بطعم حامضي ويلاحظ تغيُّرات في مظهر الغذاء.

إن هذه التغيرات في المظهر وفي المذاق توحي بأن الأغذية التي نتناولها تتعرض لتحولات خلال مسارها عبر الأنبوب الهضمي.

• **كيف، وأين، تتم هذه التحولات التي تطرأ على الأغذية؟**

أبحث

النشاط 1

أبرز تجريبيًا التحولات التي تطرأ على إحدى مكونات الخبز.

النشاط 2

أبرز التحولات التي تطرأ على غذاء (الخبز) في مستويات أخرى للأنبوب الهضمي.

النشاط 3

أبيّن المعنى البيولوجي للهضم.

النشاط 1

أبرز تجريبيًا التحولات التي تطرأ على إحدى مكونات الخبز

إذا أخذنا الخبز كمثال عن الأغذية التي نتناولها، فكيف نبرز تحول احدى مكوّناته في ظروف تجريبية خاصة؟

أسناد النشاط

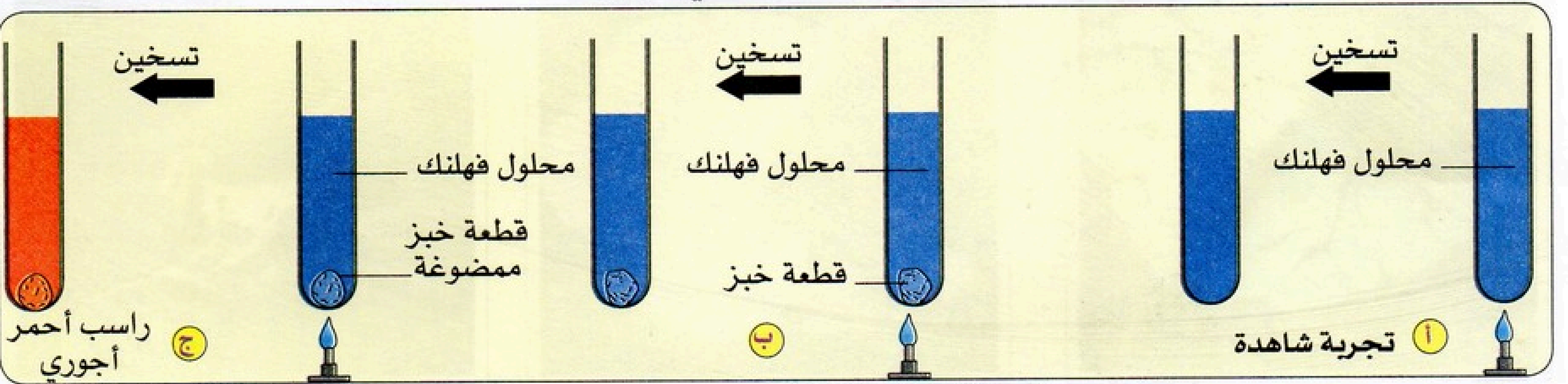
أ إصدار فرضية حول التحولات التي طرأت على قطعة الخبز في الفم

امضغ قطعة خبز مطولا، ثم سجِّل النتائج المحصل عليها من حيث:

- بنية الكتلة الممضوغة ومظهرها
- مذاقها بعد مضغ مطوَّل، علمًا بأن النشاء غلوسيد غير حلو المذاق.

ب إختبار الفرضية

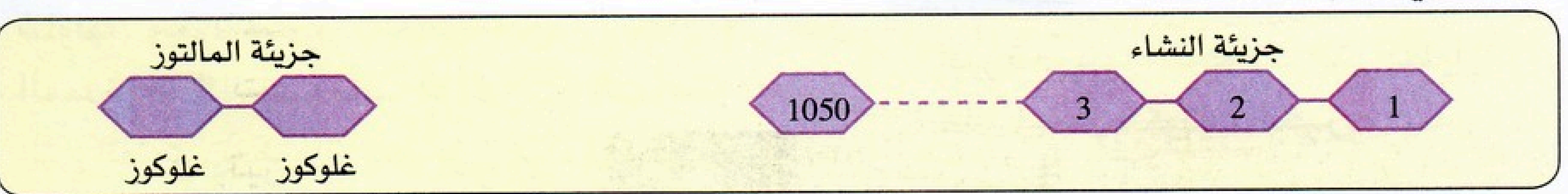
نختبر الفرضية بإنجاز تجربة وفق الخطوات الممثلة في الوثيقة 1.



1 - التمثيل التخطيطي لنتائج التجربة

ج معطيات حول نتائج تحول النشاء على مستوى الفم

تعطي بعد الغلوسيدات تفاعلا إيجابيا مع محلول فهلنك مثل الغلوكوز والمالتوز، علمًا أن المالتوز يتشكل من جزيئتين من الغلوكوز (الوثيقة 2) كما تبيّن أن السكر المتضمن في كتلة الخبز الممضوغة مطولا في الفم عبارة عن **المالتوز**.



2 - تمثيل تخطيطي لجزيئة النشاء وجزيئة المالتوز

تعليمات للبحث

1. اقترح فرضيةً لشرح تغيُّر مذاق اللقمة عقب المضغ المُطَوَّل لقطعة الخبز.
2. تَحقَّق من مدى صحة الفرضية بتفسير نتائجِ التجربة.
3. اعتمادا على النتائج التجريبية المحصل عليها وعلى معطيات السند (ج)، استخلص طبيعة التحول الذي طرأ على النشاء في الفم.

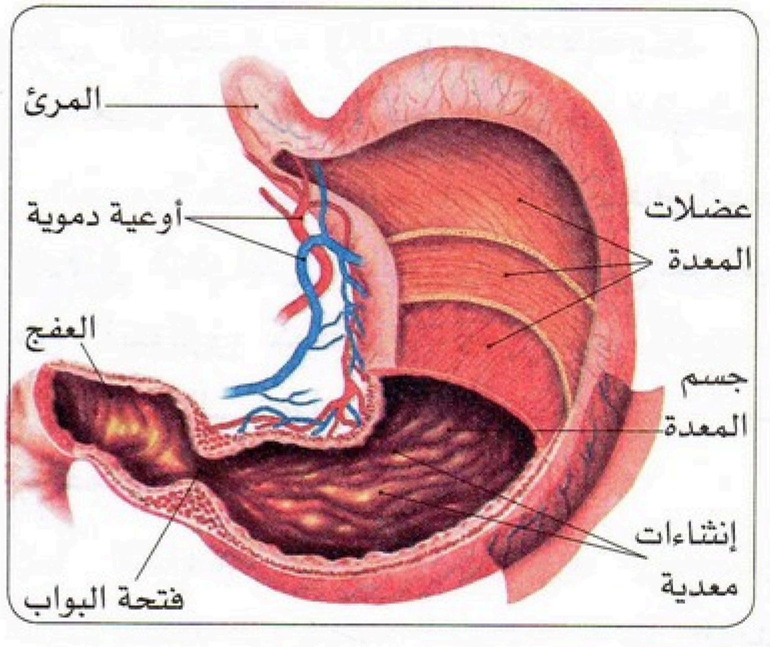
النشاط 2
أبرز التحولات التي تطرأ على غذاء (الخبز) في مستويات أخرى للأنبوب الهضمي

الخبز غذاء مركب، يتكون من ماء وأملاح معدنية ومواد بسيطة عضوية (الغلوسيدات، البروتيدات، الدسم وفيتامينات). وقد أتاح لك النشاط1 فرصة اكتشاف أن اللعاب قادرٌ على تحويل النشاء إلى مالتوز في الظروف الطبيعية للوسط الفموي، إلا أن مدة تواجد الخبز في الفم قصيرة جدا مما لايسمح إلا بتحويل جزئي للنشاء إلى مالتوز. وهذا ما يستدعي متابعة مصير النشاء المتبقي والمواد العضوية الأخرى في مستويات أخرى من الأنبوب الهضمي.

أسناد النشاط

أ على مستوى المعدة

1. طحن الأغذية : تتعرض الأغذية للطحن، بعد مدة قصيرة من وصولها إلى المعدة حيث تختلط مع **العصارة المعدية**. المعدة كيسٌ ذو حجم يبلغ $1500\ cm^3$ يحوي كمية معتبرة من الماء الذي ينتج قسم كبير منه عن إفرازات غدد مجهرية عديدة في جدار المعدة بحيث تشكل الإفرازات التي تصب في لمعة المعدة عصارة معدية تمتاز بالحموضة.



1 - التمثيل التخطيطي لمعدة الإنسان

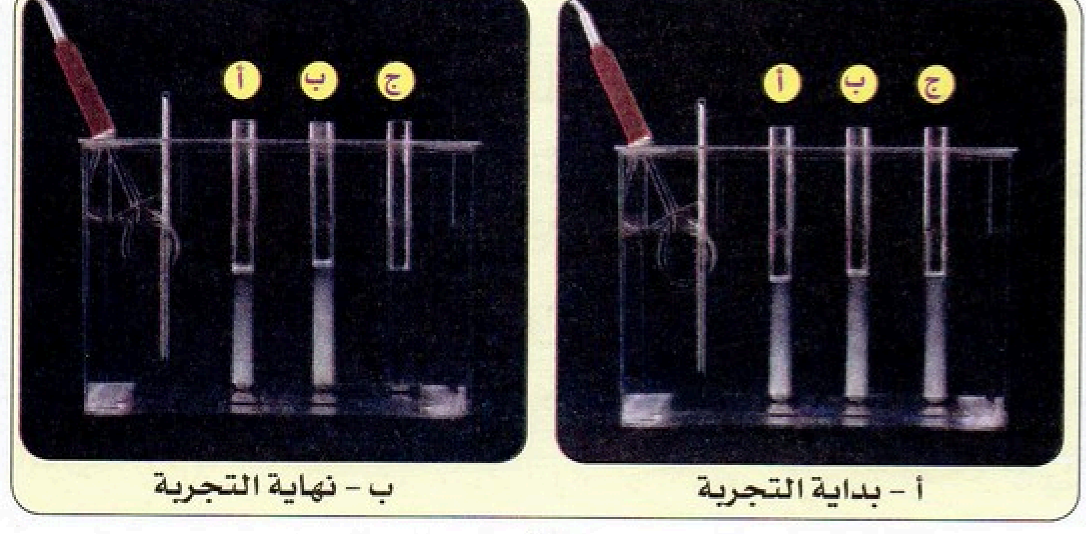
2. مصير نشاء الخبز في المعدة : بعد بلع الخبز الممضوغ، يصل إلى المعدة وهو مازال يحوي قليلا من اللعاب، الذي يكون فعالا في بداية الأمر ثم تتوقف فعاليته عند الاختلاط بالعصارة المعدية الحامضية.

3. مصير غلوتين الخبز في المعدة :

1.3. الطبيعة الكيميائية للغلوتين: مادة بروتينية تتألف جزيئاتها من سلاسل ببتيدية التي بدورها تتألف من وحدات بسيطة مترابطة فيما بينها تدعى الأحماض الآمينية.

2.3. تحوُّل الغلوتين : توضح الصورتان (أ) و(ب) تجربة ونتائج معاملة الغلوتين باللعاب والعصارة المعدِية.

- أنبوب (أ) : غلوتين
- أنبوب (ب) : غلوتين + لعاب
- أنبوب (ج) : غلوتين + عصارة معدية
- توضع الأنابيب الثلاثة في حمام مائي (37°C).



2 - إظهار تحوُّل الغلوتين

4. محتوى المعدة بعد تحولات الأغذية:

بعد انقضاء بضع ساعات وإثر مختلف التحولات التي تطرأ على المواد النشوية والبروتينية المتواجدة في الخبز وفي مختلف الأغذية الأخرى المتناولة يبدو محتوى المعدة كعصيدة تدعى **الكيموس** الذي يدفع نحو المعي الدقيق.

ب على مستوى المعي الدقيق

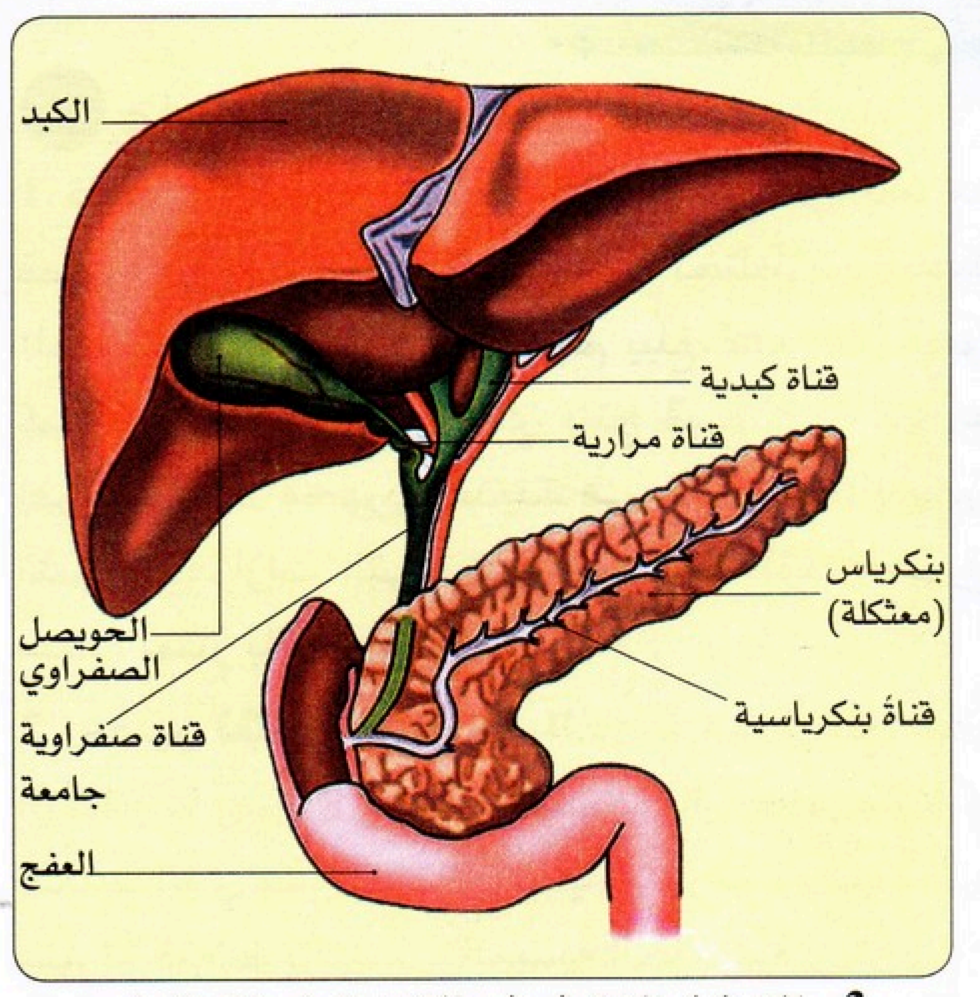
بمجرد وصول الأغذية إلى القسم العلوي من المعي الدقيق (العفج)، تشرع عضلات جدار المعي في دفع الأغذية بفضل حركات تقلُّصها. في الوقت نفسه، يثير تماس الأغذية مع جدار المعي إفرازات هاضمة تصب في لمعة المعي.

- **العصارة البنكرياسية** التي تنتج من طرف البنكرياس فتؤثر على النشاء المتبقي وتحوله إلى مالتوز، كما تؤثر على الغلوتين فتجزؤه إلى أجزاء صغيرة الأبعاد.

- **الصفراء:** ينتجها الكبد وتتجمع في كيس يتمثل في الحويصل الصفراوي. تؤثر الصفراء على الليبيدات (الدهنيات) فتحولها إلى مستحلب أي أنها تجزؤها لقطيرات دقيقة.

- **العصارة المعوية:** تفرزها خلايا جدار المعي الدقيق، تؤثر على المالتوز وتجزؤه إلى جزيئتين من الغلوكوز، كما تؤثر على قطع البروتين وتجزؤها إلى عناصرها الأولية المتمثلة في الأحماض الآمينية.

كما تساهم العصارة المعوية والعصارة البنكرياسية في هضم الليبيدات (مثل الزبدة المضافة للخبز) وتحولها إلى جزيئات صغيرة من الأحماض الدسمة والغليسيرول.



3 - التمثيل التخطيطي للغدد الملحقة بالعفج

تعليمات للبحث

1. وضح معنى فعالية أو عدم فعالية اللعاب على مستوى المعدة في معطيات الفقرة (أ2).
2. تعكس صورتا الوثيقة (2) نتائج معاملة الغلوتين بعصارتين مختلفتين. حدِّد العصارة التي أثرت على الغلوتين.
3. على ضوء التحوُّلات التي حدثت انطلاقا من الفم إلى غاية المعدة، قدم رأيك بخصوص تركيب الكيموس الموضح في الفقرة (أ4).
4. برِّر ضرورة تدخل غدد أخرى على مستوى الجزء الأول من المعي الدقيق (العفج) كما هو موضح في الوثيقة (3).

النشاط 3 أبيّن المعنى البيولوجي للهضم

تبيّن لك مما سبق أن الأغذية تطرأ عليها تحولات في مستويات مختلفة من الأنبوب الهضمي تحت تأثير العصارات الهاضمة، كما بينت دراسة تركيب هذه العصارات وجود مواد كيميائية بكميات ضئيلة جدا ولكل مادة نفس مفعول العصارة التي تضمها. يطلق على هذه المواد إسم **الأنزيمات** مثل أميلاز اللّعاب والبيبسين في العصارة المعدية.

- ماهي خاصية عمل الأنزيم؟ - ما نواتج تأثير هذه الأنزيمات على الأغذية؟ - ما المعنى البيولوجي للهضم؟

أسناد النشاط

أ مفهوم الأنزيم وخاصية عمله

يلخص الجدول الآتي سلسلة تجارب ونتائجها.

التجارب	الملاحضات المسجلة
1. انبوب اختبار يحوي مطبوخ النشاء مضاف له كمية قليلة من الأميلاز اللعابي، يوضع في حمام مائي درجة حرارته 37°C، وتضاف له قطرات من محلول فهلنك المغلّى.	راسب أحمر آجوري بعد 10 mn
2. حوجلة تحوي مطبوخ النشاء وبضع قطرات من حمض كلور الماء، مع تسخين الخليط عند درجة حرارة 100°C ثم اختبار المحتوى بمحلول فهلنك.	راسب أحمر آجوري بعد ساعة 1 h
3. زلال البيض + بيبسين ثم إضافة قطرات من حمض الآزوت HNO_3.	عدم ظهور اللون الأصفر.
4. زلال البيض + أميلاز لعابي ثم إضافة قطرات من حمض الآزوت HNO_3.	ظهور اللون الأصفر.
5. مطبوخ النشاء + بيبسين ثم إضافة قطرات من ماء اليود.	ظهور اللون الأزرق البنفسجي.

ب نواتج تأثير الأنزيمات على الأغذية

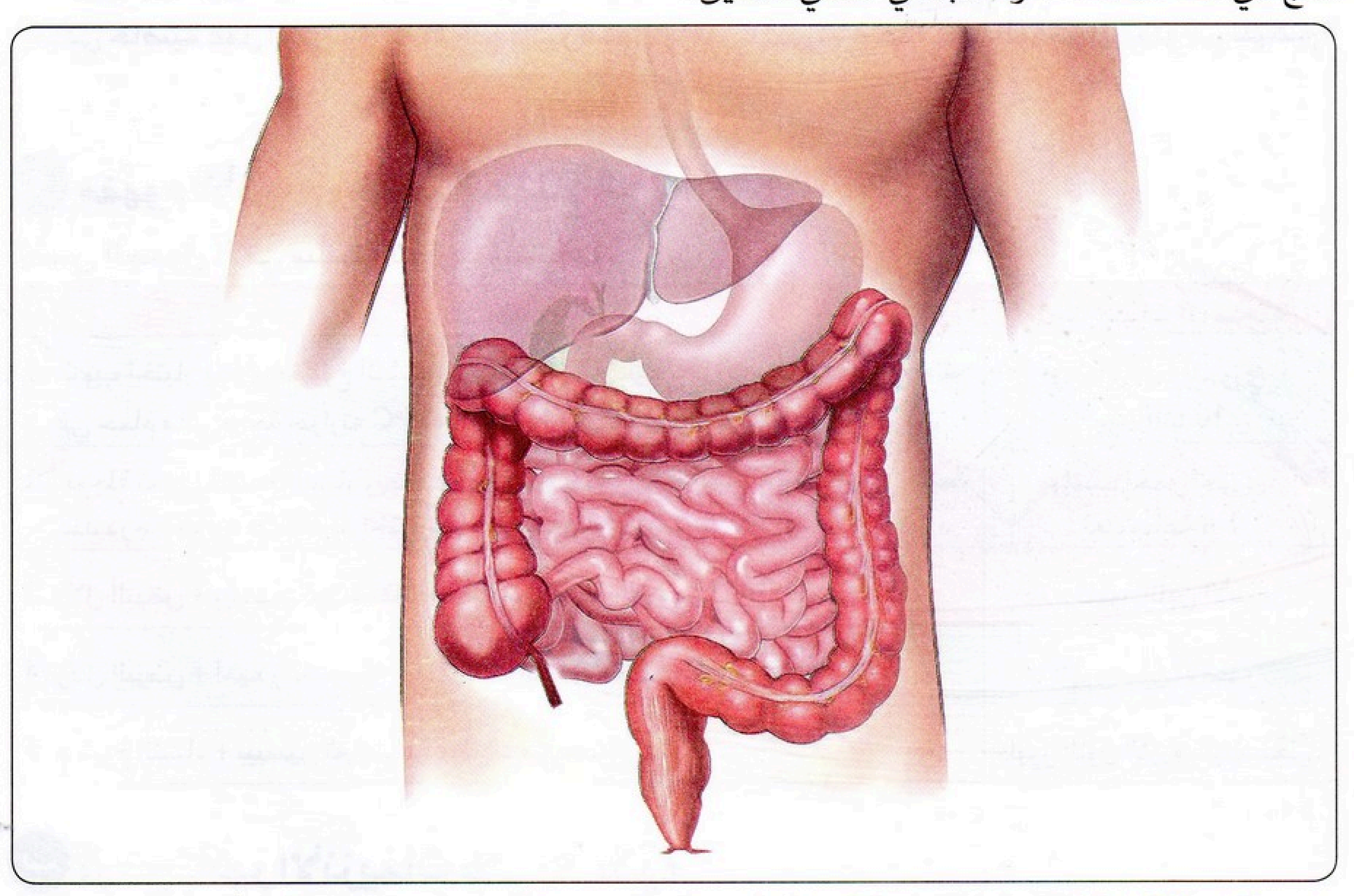
بعد نهاية الهضم، يضم المعي الدقيق سائلا يدعى **الكيلوس** وهو مكوَّنٌ من **مغذيات** ذات جزيئات دقيقة ومن مواد غير قابلة للهضم.

الأغذية / الأنبوب الهضمي	الفم	المعدة	المعي الدقيق		مغذيات (كيلوس معوي)
العصارات	لعاب	عصارة معدية	عصارة بنكرياسية	عصارة معوية	
الإنزيمات	أميلاز	بيبسين (بروتياز1)	أميلاز بنكرياسي، ليباز، بروتياز	أميلاز - مالتاز - ليباز - تربسين (بروتياز2)	
ماء					ماء
أملاح معدنية وفيتامينات					أملاح معدنية وفيتامينات
غلوسيدات: نشاء، مالتوز، غلوكوز					غلوكوز
بروتيدات وأحماض أمينية: بروتينات، متعدد الببتيدات، أحماض أمينية					أحماض أمينية
ليبيدات: دسم، أحماض دسمة وغليسرول					أحماض دسمة وغليسرول

نواتج الهضم: في البداية تكون الجزيئات التي توفرها التغذية جد متنوعة، وبعد الهضم يتضاءل التنوع كثيرا على مستوى الكيلوس المعوي. تتمثل المواد العضوية، غير القابلة للهضم، في ألياف السيللوز بصورة خاصة، بينما تشكل بقايا الهضم والسيللوز الفضلات المطروحة التي تلونها الصفراء التي تصب في العفج.

ج الدعامة التشريحية للهضم

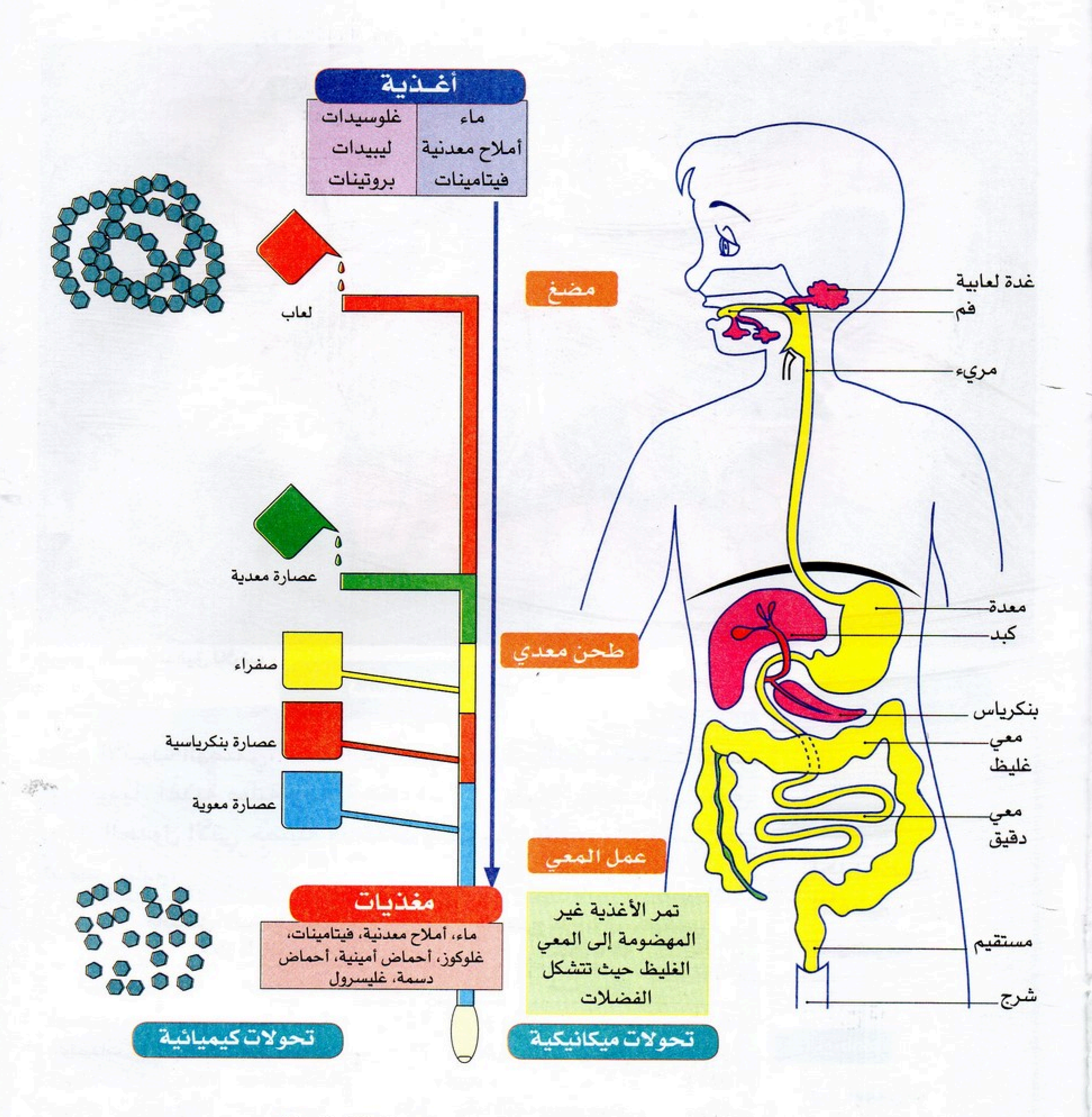
لقد تبيَّن لك أن الهضم يتم في محطات مختلفة وتمثلها أعضاء مختلفة، كما علمتَ أيضا أن ثمة عددًا من الغدد التي تتدخل في عملية الهضم، ومن بينها الغدد المفرزة التابعة للأنبوب الهضمي، وتلك التي تنتج في أعضاء ملحقة وتصب في المعي الدقيق.



يتضمن **المعي الدقيق** قطعة ثابتة هي العفج (الاثنى عشر) متبوعة بقطعتين متحركتين، يبلغ متوسط طوله 6 m.
أما **المعي الغليظ** فهو القسم الأخير من الأنبوب الهضمي يمتد **بالمستقيم** الذي ينتهي بفتحة الشرج

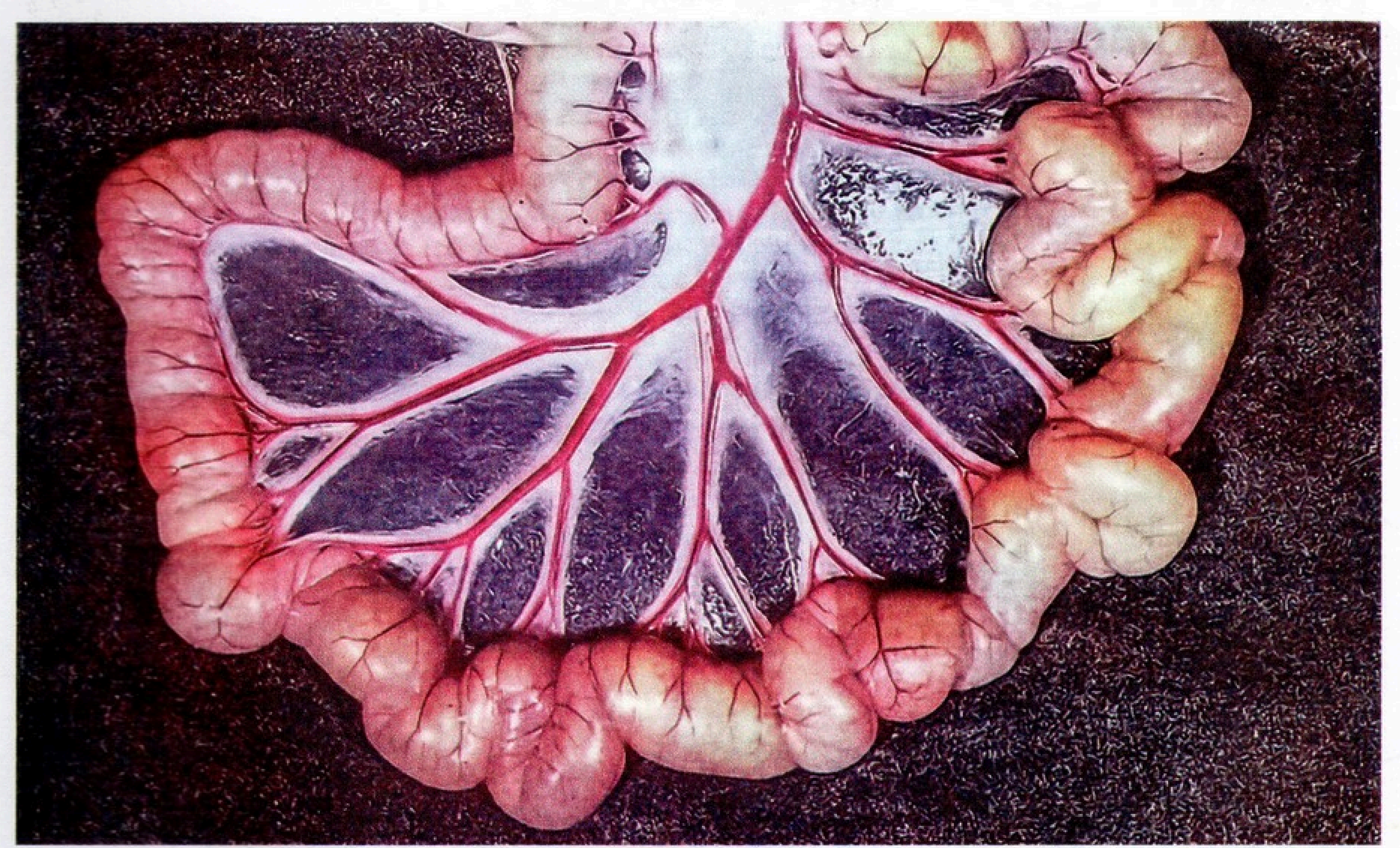
تعليمات للبحث

1. انطلاقا من معطيات مدخل النشاط وعلى المقارنة بين التجربتين 1 و 2، أقترح تعريفا للانزيم.
2. باستغلال نتائج التجارب 3، 4 و5، استخلص خاصية عمل الآنزيم.
3. اعتمادا على مكتسباتك المتعلقة بمختلف محطات الهضم ومعطيات السند (ج)، مثِّل برسم دقيق الدعامة التشريحية للهضم مع وضع البيانات الخاصة بالأنبوب الهضمي على اليمين والغدد الهاضمة على اليسار.
4. على ضوء ما توصلت إليه بخصوص تحويل الأغذية، قدِّم تعريفا يعبِّر عن المعنى البيولوجي للهضم.



الهضم، عملية تبسيط جزيئي للأغذية

2 امتصاص المغذيات



جزء من المعي الدقيق للأرنب

أتساءل

يُعتبر الأنبوب الهضمي، امتدادًا للوسط المحيط بالعضوية، حيث تصب فيه، يوميًا، أغذيةٌ صلبة وسائلة وتُضاف إليها إفرازات الغدد الهاضمة. يوافق الجدول الآتي حصيلة مُدخَلات ومُخرَجات الأنبوب الهضمي عند شخص سليم.

مايدخل الأنبوب الهضمي خلال 24 h		**ما يطرح** خارج الأنبوب الهضمي خلال 24 h
أغذية متناولة (g)	إفرازات هاضمة (باللتر ℓ)	فضلات (g)
مواد عضوية .... **500 g**	عصارة لعابية .... 1.5 ℓ	غلوكوز 0
غلوسيدات .... 320 g	عصارة معدية .... 2 ℓ	أحماض آمينية .... آثار
ليبيدات .... 100 g	عصارة معثكلية	ليبيدات .... 02.5 g
ببتيدات .... 80 g	عصارة معوية .... 3.5 ℓ	سيللوز (غلوسيدغير مهضوم .... 35 g
مواد معدنية	صفراء	أملاح الصفراء .... 250 mg
أملاح معدنية .... 10 g		مكروبات معوية وأجزاء خلوية .... 12 g
ماء .... 1.5 ℓ		

• **كيف تفسِّر كون المغذيات الناتجة عن هضم الأغذية المتناولة تختفي من الأنبوب الهضمي ولا تظهرفي الفضلات المطروحة؟**

أبحث

النشاط 1

أحدد مصير الأغذية المهضومة.

النشاط 2

أبرز مميزات مقر امتصاص المغذيات.

النشاط 1

أحدد مصير الأغذية المهضومة

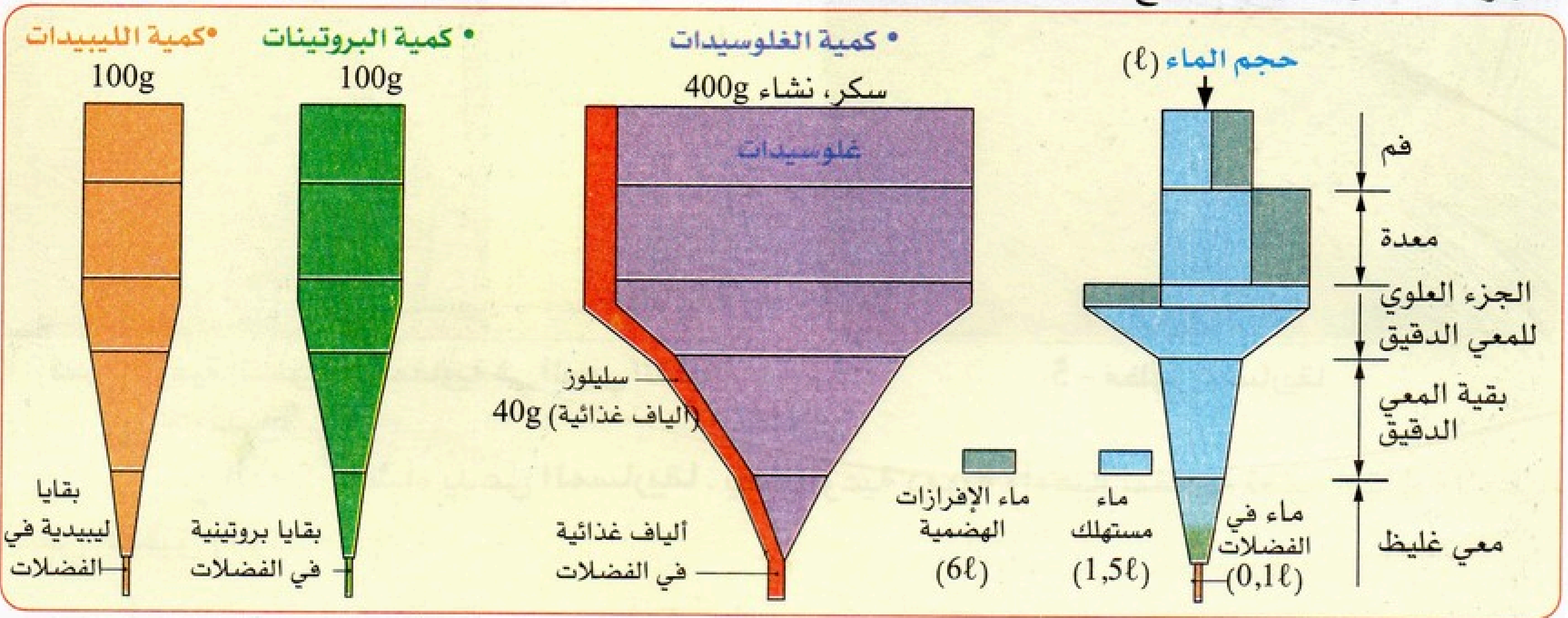
عند انتهاء عملية الهضم، يحتوي المعي الدقيق سائلا كثيفا يدعى الكيلوس الذي يتضمن مغذيات ذات جزيئات بسيطة. **- ما مصير هذه المغذيات؟**

أسناد النشاط

أ التغير الكمي للأغذية في الأنبوب الهضمي

هناك تقنياتٌ حديثة تعتمد على استخلاص عيِّنات من محتويات المعي الدقيق سمحت بالتعرُّف على تغيرات كميات الماء والأغذية العضوية في مختلف مستويات الأنبوب الهضمي.

تُظهر الأشكال الآتية النتائج المحصل عليها بالنسبة للماء والمواد العضوية.



1 - تغيرات كميات الماء والأغذية العضوية في مختلف مستويات الأنبوب الهضمي

ب حل بديل لتوفير الغذاء للعضوية

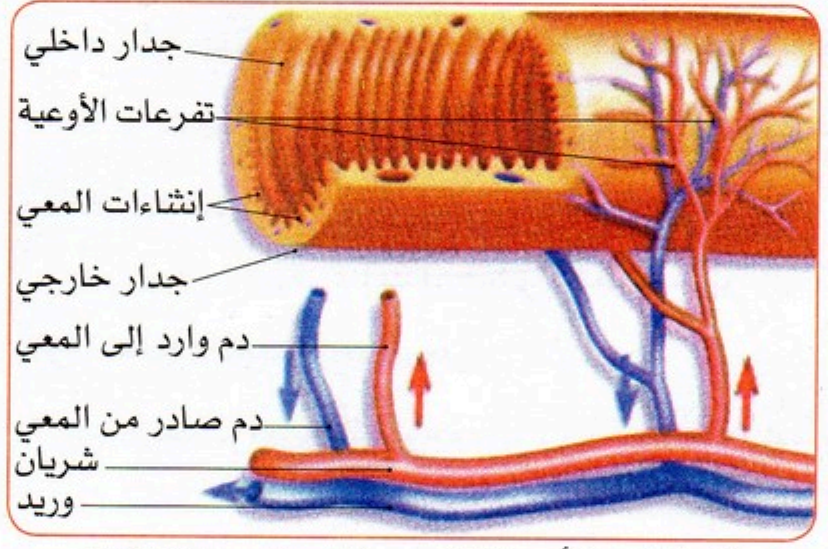
عقب خضوع مريض لعملية جراحية أو حين إصابته بمرض خطير، لا يكون الاستمرارُ في التغذية بطريقة طبيعية، أمرًا ممكنا دائما، على الرغم من أن العضوية تحتاج دائما للمغذيات. ففي هذه الحالة يلجأ الطبيب لحل بديل يتمثَّل في حقن محلولٍ متوازنٍ من المغذيات في دم المريض مباشرة.

ج مصير المغذيات المختفية من المعي الدقيق

1. الشبكة الدموية للمعي الدقيق

تُزوَّد جميعُ أقسام الأنبوب الهضمي بالدم بشكل جيِّد، وبخاصة منها المعي الدقيق.

يصل الدم نحو المعي الدقيق عبر شريان (الشريان المساريقي)، أما الوريد البابي فيجمع كل الدم الذي يخرج من المعي الدقيق.



2 - تفرع الأوعية الدموية في المعي الدقيق

2. مصير الماء والغلوسيدات والبروتيدات

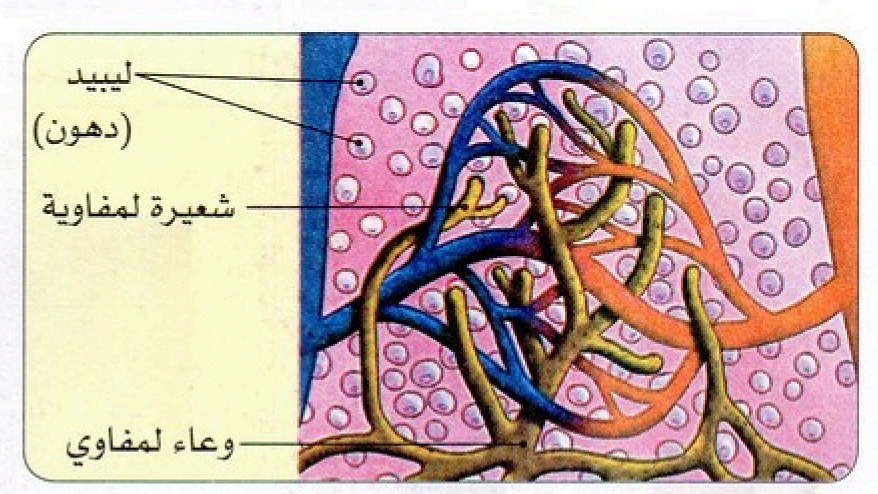
توفر معايرة بعض المغذيات في كل من الدم الوارد إلى المعي الدقيق والدم الصادر منه، بعد تناول وجبة، النتائج المدونة في الجدول المقابل (الوثيقة 3).

معايرة بعض المغذيات بعد وجبة	الدم الوارد إلى المعي الدقيق	الدم الصادر من المعي الدقيق
الغلوكوز (g/ℓ من الدم)	0,8	2,6
الأحماض الأمينية (g/ℓ من الدم)	0,4	0,8
الماء (g/ℓ من الدم)	8 – 4	40 – 35

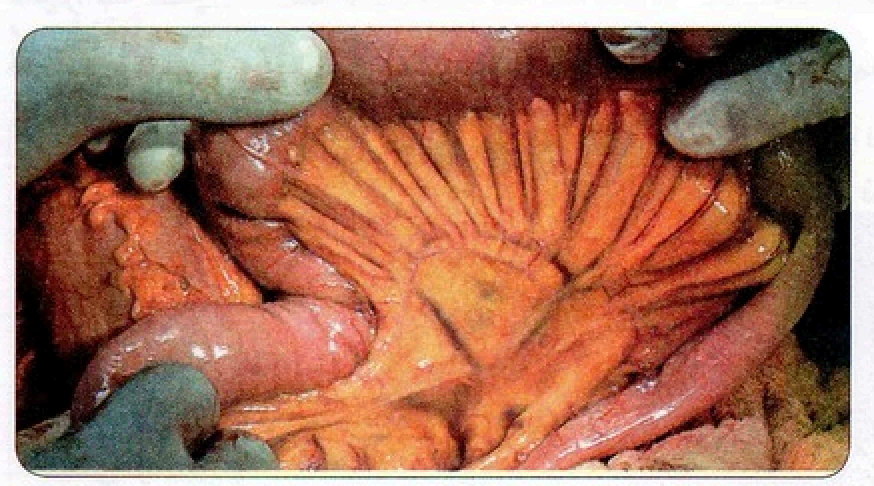
3 - نتائج معايرة بعض المغذيات في الدم

3. مصير الليبيدات

• على مستوى جدار المعي الدقيق، وبالإضافة إلى الشبكة الدموية الشريانية والوريدية، توجد شعيرات لمفاوية كما هو موضح في الوثيقة 4. تضم هذه الشعيرات سائلا غير ملون يدعى **اللمف**. ينتقل اللمف عبر هذه الشعيرات نحو وعاء أكبر يسمى الوعاء اللمفاوي.



4 - تفرع الأوعية الدموية واللمفاوية في المعي الدقيق



5 - مظهر المساريقا

• يحاط المعي الدقيق بغشاء يدعى **المساريقا**. يضم أوعية دموية وأوعية لمفاوية تعتبر امتدادا لأوعية المعي الدقيق (الوثيقة 5).

• وُفِرت لحيوان وجبة غنية بالدسم، وبعد 4 ساعات، أبدت الأوعية اللمفاوية في المساريقا مظهرا لبنيا، وهو المظهر الذي لا يسجل عند حيوان على الرّيق (لم يتغذ لفترة).

تعليمات للبحث

1. باستغلال السند (أ)، قارن بين حجم الماء الذي يصب في الأنبوب الهضمي وحجم الماء الذي يغادره. ثم حدِّد بدقة المنطقة التي يكون فيها اختفاء الماء معتبرا.
2. حدِّد مستوى الأنبوب الهضمي الذي بدأ فيه اختفاء المواد العضوية، ثم المنطقة التي يكون فيها الاختفاء معتبرا لهذه المواد.
3. باستغلال الفقرة (ب)، فسِّر لماذا يعتبر الحقن الدموي بمحلول مغذي متوازن، حلا طبيا مناسبا حين تتعذر التغذية الطبيعية.
4. بيِّن كيف تؤكد وثائق ومعطيات السند (ج) عملية الامتصاص المعوي لنواتج هضم الأغذية المتناولة.

النشاط 2 أبرز مميزات مقر امتصاص المغذيات

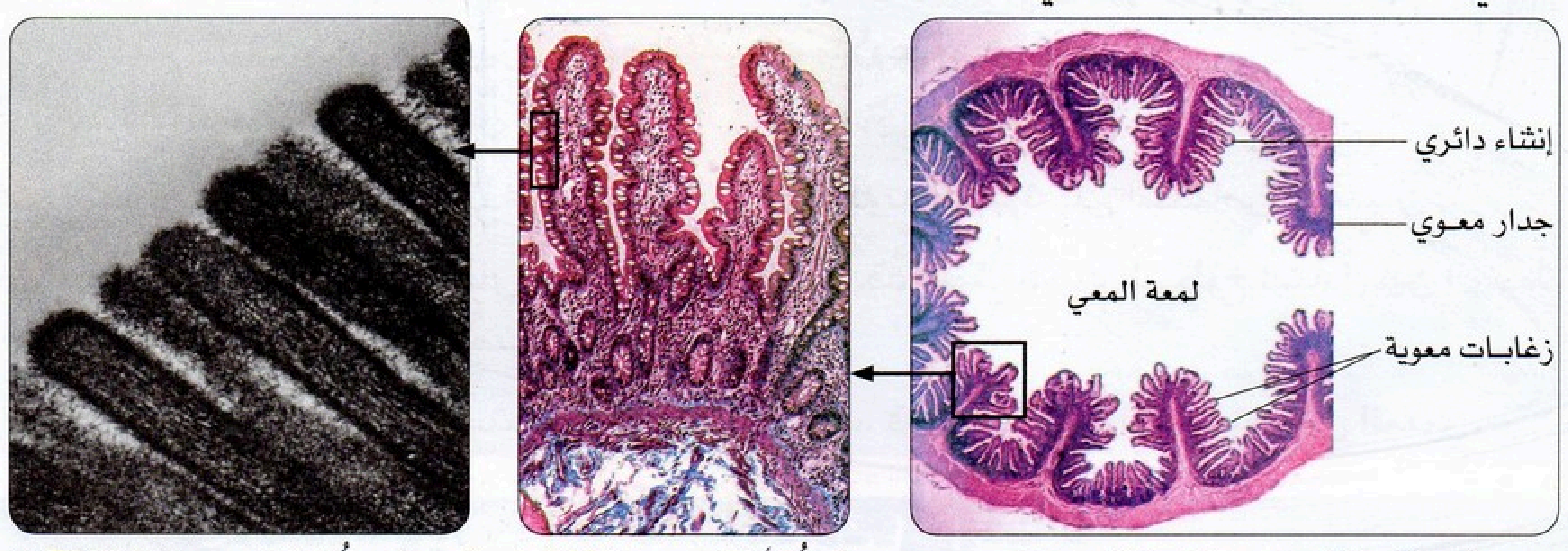
رغم أن الماء والأملاح المعدنية التي تمر إلى المعي الغليظ يعاد امتصاصها في هذا المستوى فإن المقر الأساسي لامتصاص المغذيات هو المعي الدقيق.

- فما المميزات التي يبديها هذا العضو والمرتبطة بالدور الذي يحققه؟

أسناد النشاط

أ بنية جدار المعي الدقيق

يتضمن جدارالمعي الدقيق طبقة عضلية خارجية وطبقة داخلية تدعى **المخاطية** وهي التي تبطن المعي الدقيق على امتداده، وتبدي مميزات يمكنك اكتشافها من خلال الوثائق الآتية.



1. ملاحظة مجهرية لمقطع عرضي في المعي الدقيق

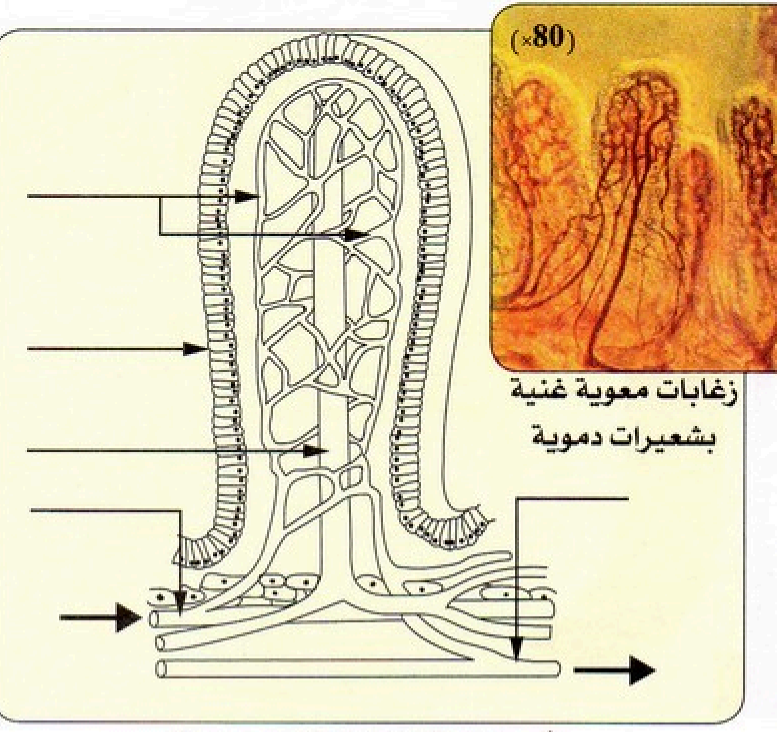
2. زُغابات معوية (235×) (بالمجهر الضوئي)

3. ميكرو زُغابات معوية (70000×) (بالمجهر الإلكتروني)

تحدد كل زغابة بطبقة من الخلايا تشكل الظهارة المعوية التي يبدي غشاؤها الموجه نحو لمعة المعي امتدادات عديدة بمثابة ميكروزغابات.

ب بنية الزُغابة المعوية

يتفرع الشريان الذي يحمل الدم الوارد إلى المعي الدقيق إلى تفرعات أدق تنفذ إلىالجدار الداخلي للمعي بحيث يخترق كل تفرع نهائي دقيق زُغابة معوية ويتفرع إلى شبكة من الشُعيرات الدموية، كما يتواجد في محور كل زُغابة شعيرة لمفاوية. لايفصل بين المغذيات في لمعة الأنبوب وبين الوسط الداخلي سوى **الظهارة المعوية** والجدارالرقيق للشعيرات الدموية.



4 - بنية الزغابة المعوية

ج سطح التبادل المعوي

1. يُقدَّر عدد الزُغابات المعوية عند الانسان في حدود عشرة ملايين زُغابة، ويُقدَّر عدد **الميكروزغابات** على كل خلية من خلايا الظهارة المعوية بحوالي 2000 ميكروزغابة.

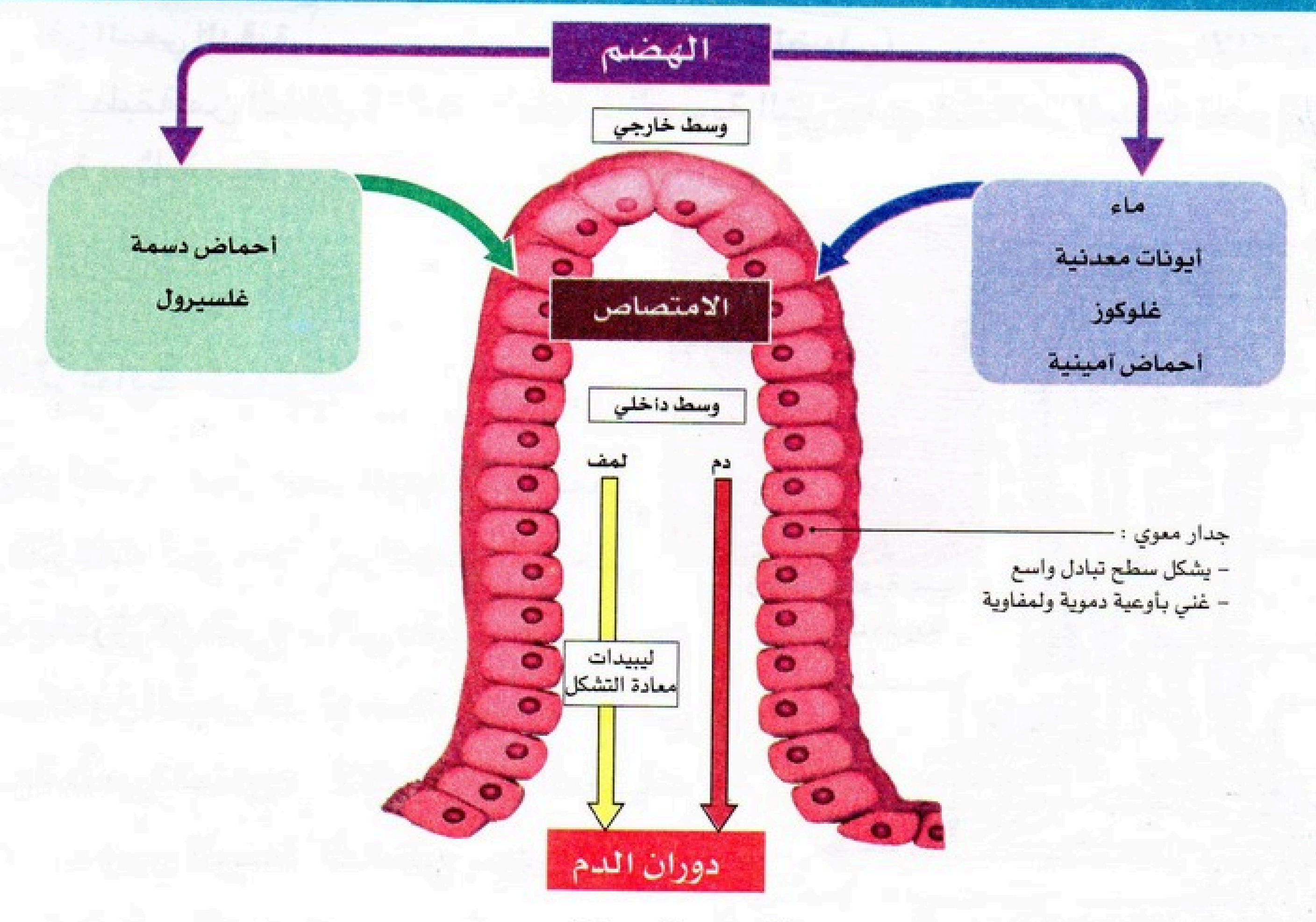
تعادل مساحة هذه الزغابات والميكروزغابات عند الانسان مساحة تقدر بـ $300\ m^2$.

2. بيَّنت متابعة دوران الدم على مستوى الشعيرات الدموية عند حيوان حي أن ثمة تجدُّدًا مستمرا للدم. يتراوح متوسط الوقت الضروري لمرور الدم عبر الزغابة المعوية بين 4 و8 ثوان، وتتضاعف قيمة دفق الدم عدة مرات في حالة الامتصاص مقارنة بحالة الراحة.

تعليمات للبحث

1. أعد الرسم التخطيطي الممثل في الوثيقة 4، ثم :
   - ضع البيانات المشار إليها بأسهم وذلك باستغلال معطيات الفقرة (ب)،
   - استعمل ألوانا مناسبة لتمييز مختلف الشعيرات والأوعية،
   - حدّد بأسهم اتجاه امتصاص المغذيات.
2. استخرج خصائص المعي الدقيق التي لها علاقة بقدرته الكبيرة على امتصاص المغذيات.
3. اعتمادا على مكتسباتك وعلى نشاط بحث تقوم به، قدِّم أمثلة أخرى لسطوح التبادل بين الوسط الخارجي والوسط الداخلي للعضوية.
4. على أساس المعلومات المستخلصة من هذا النشاط، قدم تعريفا لعملية الإمتصاص المعوي.

حصيلة التعلّمات بالتمثيل التخطيطي



الإمتصاص المعوي

أختبر مواردي

التمرين الأول : الربط بين المصطلح ومدلوله

أنقل المصطلحات الآتية وضع لكل منها الرقم المناسب لمدلولها:

- زغابة معوية
- امتصاص معوي
- أنزيم
- وسط داخلي
- هضم
- مغذيات

1. مادة بروتينية تتوسط تفاعلا كيميائيا
2. عملية بيولوجية تتحول خلالها الأغذية إلى مغذيات قابلة للاستعمال
3. جزيئات صغيرة ناتجة عن الهضم، تمتص من طرف الجدار الداخلي للمعي لتمر نحو الدم.
4. ظاهرة مرور المغذيات عبر طبقة خلوية للظهارة المعوية قبل انتقالها للوسط الداخلي للعضوية
5. انثناءات جدار المعي الدقيق حيث يتم امتصاص المغذيات.
6. جملة السوائل المتواجدة في العضوية والضرورية لحياتها.

التمرين الثاني: تنظيم المعارف

إليك أسماء بعض الأعضاء التابعة للجهاز الهضمي : معدة، بنكرياس، فم، معي دقيق، غدد لعابية، معي غليظ، غدد معوية، مريئ.

سجل الأسماء المذكورة أعلاه في موقعها أو مواقعها المناسبة بعد نقل الجدول.

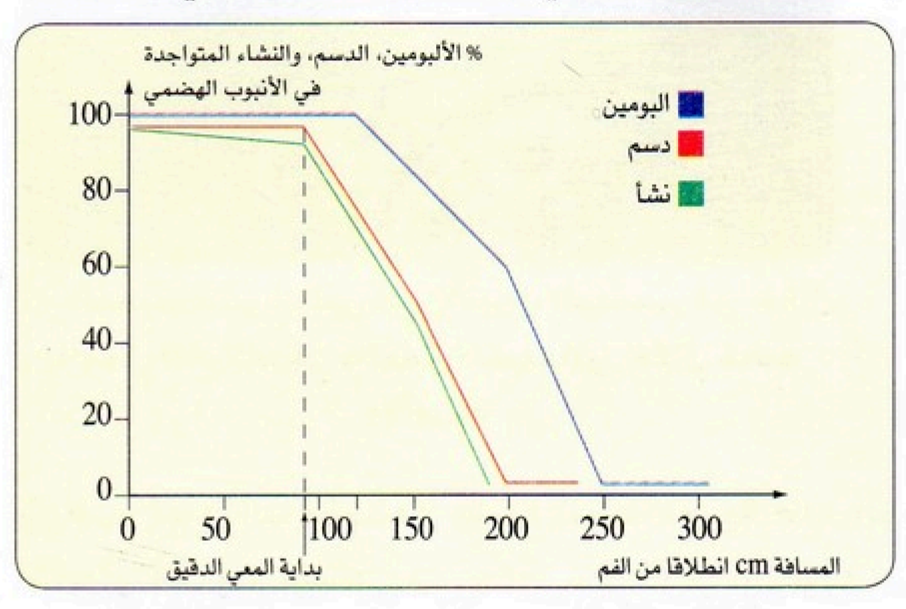
	أسماء الأعضاء	
أعضاء تمر عبرها الأغذية		
أعضاء تحدث فيها تحولات ميكانيكية للأغذية		
أعضاء تحدث فيها تحولات كيميائية للأغذية		
أعضاء تنتج العصارات الهاضمة (تسجل حسب ترتيب مفعول العصارات الهاضمة)		

التمرين الثالث: تفسير المعطيات

أمكن عن طريق تمرير قناة خاصة عبر المريء نحو مختلف مستويات الأنبوب الهضمي، استخراج بعض مكونات هذا الأنبوب من مسافات مختلفة البعد عن الفم عند الانسان خلال الهضم.

نحسب لوجبة ذات تركيب معروف، النسب المئوية لبروتين ألبومين والنشاء والليبيدات التي ما تزال متواجدة في المعي على مسافات مختلفة عن الفم علما أن طول المعي الدقيق يقدر بحوالي 700 cm.

مكنت النتائج المحصل عليها من رسم المنحنيات الموضحة في منحنيات الوثيقة المقابلة.



1. حلل المنحنيات الثلاثة. ماذا تستنتج ؟
2. ما النتيجة المنتظرة في كل حالة وما العامل المتدخل للوصول إلى كل نتيجة ؟
3. فسّر بداية انخفاض نسبة النشاء قبل بلوغ المعي الدقيق مقارنة بالمادتين الأخريين.

1. توجيهات منهجية:

أمام وضعيات مشاكل أو مهمات مركبة، تكون مطالبا بانتقاء الموارد المناسبة لحل المشكل، من بين مجموعة من الموارد ثم توظيفها بشكل مدمج، وهكذا تكون قد جندت ما رأيته ضروريا وتمكنت من تحقيق المهمة.

إن التعامل مع هذه الوضعيات يتطلب منك اتباع الخطوات الآتية:

1.1. حصرُ المشكل وفهم السياق الذي طرح فيه.

2.1. انتقاء الموارد التي تراها ضرورية للحل، فمنها ما تستحضره من دراسة سابقة ومنها ما تتحصل عليه من الأسناد المرافقة.

3.1. توظيف هذه الموارد بشكل مدمج وحل المشكل.

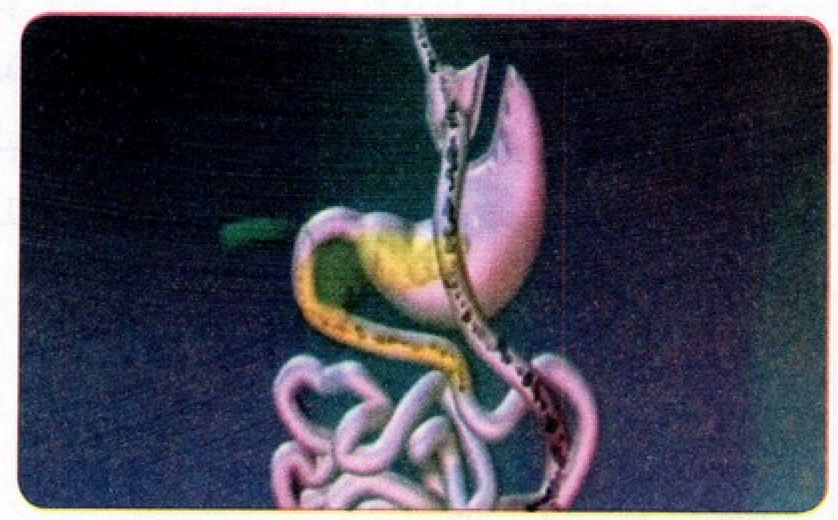
على أن تحرص على عدم الخروج عن الموضوع لكي تكون وجيها، وعلى دقة الموارد المختارة من الناحية العلمية والاستغلال الواضح للأسناد وتكون بذلك قد استعملت استعمالا سليما لأدوات المادة، كما تحرص على تفادي التناقضات وعلى واقعية منتوجك وتطبيق المسعى العلمي لتكون إجابتك منسجمة.

2. مثال للتدرب: حل وضعية لتعلم الإدماج:

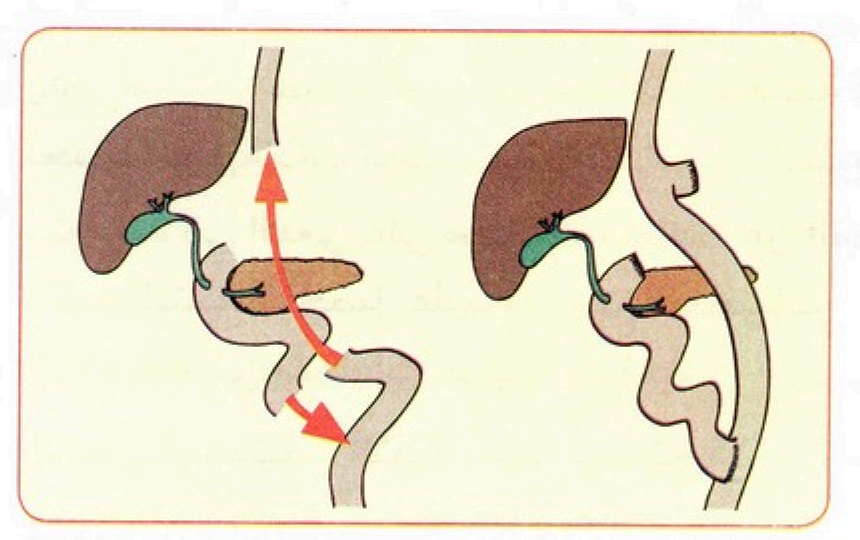
تعرض شخص ألف الوجبات السريعة خارج البيت، والتي تغلب عليها الأغذية المقلية والبهارات، إلى اختلال عضوي خطير تطلب استئصالا تاما لمعدته.

وبعد مغادرته المستشفى، تطلب وضعُه الصحي إحداث تغيير جذري على نمط تغذيته، بحيث لا يتناول سوى الأغذية المطحونة جيدا لتكون سائلة، ووجب عليه تناولها بكميات مدروسة وفي فترات محددة حسب إرشادات الطبيب. في إطار نقاش حول هذه الحالة، طُلب منك تقديم مبرِّرات، مؤسسة علميًا لهذا النمط من التغذية وإرشاد المريض لنوع الاحتياطات الواجب اتخاذُها في وضعيته الجديدة هذه.

بالاعتماد على مكتسباتك المتعلقة بالتحولات الغذائية والامتصاص المعوي وعلى ما توفره لك الوثيقتان (أ) و (ب) للسند الآتي:



أ - المعدة عضو أساس في الأنبوب الهضمي من خلال العمل الميكانيكي والعمل الكيميائي خلال هضم الأغذية



ب - تمثيل تخطيطي لمواقع التوصيل بعد استئصال المعدة لضمان الاستمرار الهضمي.

1. قدّم تبريرات مؤسسة علميا لنمط تغذية هذا الشخص.

2. قدّم الإرشادات المناسبة للمريض لكي يحافظ على حالة غذائية صحية.



نقل المغذيات في العضوية

جهاز الدوران عند الإنسان

أتساءل

توصلت إلى أن خلايا الظهارة المعوية هي التي تسمح بمرور المغذيات عبرها نحو الوسط الداخلي للعضوية، وهكذا تتواجد المواد الممتصة بالكامل في الدم واللمف لكي تتوزع إلى كامل أعضاء الجسم وقد سبق لك في السنة الأولى متوسط إبراز وصول المغذيات وثنائي الأكسجين للأعضاء قصد استعمالها.

إن عمل الخلايا المشكّلة لكل عضو، يبقي العضوية حية ويتعلق ذلك بالمغذيات وثنائي الأكسجين التي تنقل نحوها بطريقة مستمرة.

- **كيف يتم نقل المغذيات وثنائي الأكسجين نحو الأعضاء وبالتالي الخلايا المشكّلة لها ؟**
- **ما الشرح الذي تقدمه لكون العضوية الحية تضمن بشكل مستمر إمداد الأعضاء بالمغذيات حتى في فترات انعدام الامتصاص المعوي ؟**

أبحث

النشاط 1

أبيِّن دور الدم.

النشاط 2

أحدِّد مسار نقل المغذيات وثنائي الأكسجين في العضوية

النشاط 1

أبيِّن دور الدم

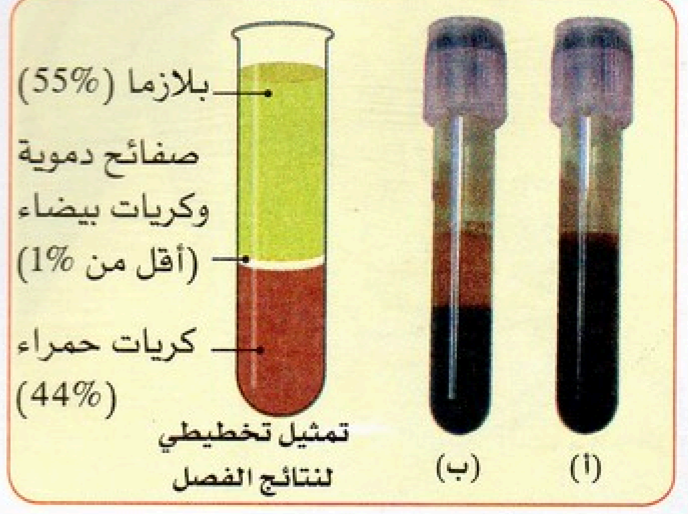
بالمظهر والملمس والمذاق فإن الدم سائل أحمر، لزج، مالح، يتراوح حجمه من 5 إلى 6 لترا عند شخص بالغ. لكي تتمكن من تحديد دوره، يجب عليك أولا التعرف على مختلف مكوناته.

أسناد النشاط

أ تركيب الدم

1. فصل مكونات الدم

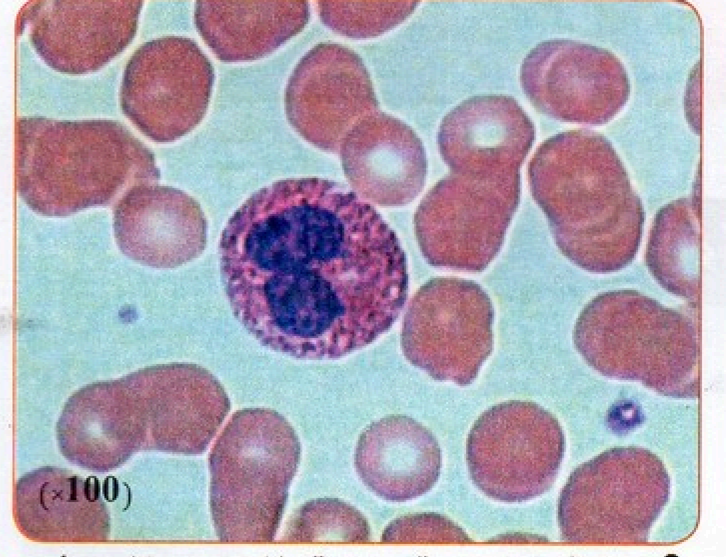
بعد نزع الدم، يوضع مباشرة في أنبوب اختبار، فيبدو سائلا متجانسا الصورة أ للوثيقة 1. يمكن تسريع فصل المكونات عن بعضها البعض باستعمال جهاز الطرد المركزي فنحصل على المظهر المبيّن في الصورة ب للوثيقة 1.



1 - فصل مكونات الدم

2. الملاحظة المجهرية لسحبة دموية

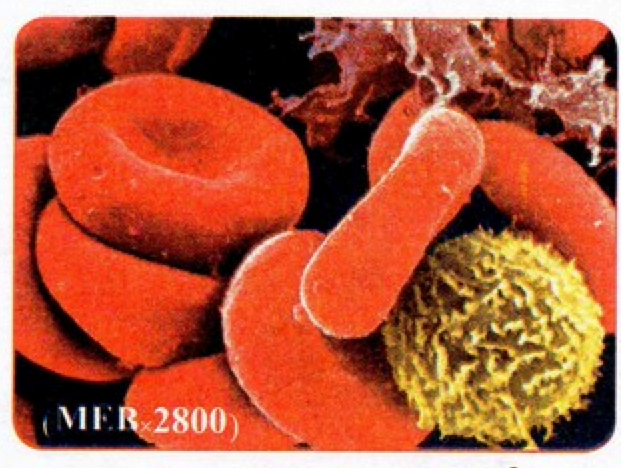
نظرًا لتعدد الخلايا الدموية فإنه من الصعوبة أن تلاحظ مباشرة بالمجهر، ولذلك يُلجأ إلى الملاحظة المجهرية على سحبة دموية ملونة يتم الحصول عليها بتمديد قطرة دم على صفيحة زجاجية مع التلوين بالإيوزين وبأزرق الميثيلين.



2 - مظهر سحبة دموية بالمجهر الضوئي

يُبيّن الفحص المجهري للسحبة الدموية وجود خلايا دموية مختلفة :

- الكريات الحمراء عند الانسان، أقراص مقعرة قادرة على تغير شكلها، ذات قطر يبلغ 7 ميكروميتر وسمك 2 ميكروميتر. لا تحتوي الكريات الحمرا ء على نواة، كما أن سيتوبلازمها يحوي مادة الهيموغلوبين التي تمنحها لونها. يتوفر في دم الانسان 5 ملايين كريات حمراء في $1mm^3$ من الدم.



3 - مظهر الخلايا الدموية
بالمجهر الالكتروني الماسح (MEB)

- الكريات البيضاء يتراوح عددها بين 7000 و8000 كرية في $1mm^3$ من الدم، وهي خلايا غير ملونة مزودة بنواة وقابلة لتغير الشكل، تلعب دورا في دفاع العضوية ضد المكروبات.

- الصفائح الدموية: أجزاء سيتوبلازمية يتراوح قطرها بين 2 و3 ميكروميتر، لها دور في تخثر الدم. يبلغ عددها عند الانسان حوالي 200 000 إلى 400 000 صفيحة في $1mm^3$ من الدم.

ب تكفل الدم بالمغذيات والغازات التنفسية

1. تركيب بلازما الدم

مكّن التحليل الكيميائي للتر واحد من البلازما، عند شخص سليم صائم، من تحديد مركباتها، كما هو مُبيَّن في الجدول المقابل (الوثيقة 4)

• البولة وحمض البولة عبارة عن فضلات تطرحها الخلايا في الدم وتتخلص منها العضوية على شكل بول وعرق.

المكونات	التركيز g/ℓ	المكونات	التركيز g/ℓ
ماء	910	أملاح معدنية	8 إلى 9
بروتينات / أحماض أمينية	69 / 0.4	بولة	0.3
ليبيدات	4 إلى 6	حمض البولة	0.03
غلوكوز	01	O_2	2
فيتامينات	بعض مليغرامات	CO_2	20

4 - تركيب بلازما الدم

• تضم البلازما غازات تنفسية في شكلين مختلفين :
- كمية ضئيلة من ثنائي الأكسجين (O_2) بشكل منحل (3%)
- ثاني أكسيد الكربون في شكل منحل (5 إلى 10%) وفي شكل مركب في البيكاربونات.

2. الكريات الحمراء


أ- دم غني بثنائي الأكسجين
ب- دم فقير لثنائي الأكسجين

5 - مظهر الدم

- يمثل **الهيموغلوبين** الصبغ الأحمر الذي يلون سيتوبلازم الكريات الحمراء غير الملون في الأصل، ويُكوِّن **9/10** من الوزن الجاف للكرية. للهيموغلوبين خاصّية الارتباط بالغازات التنفسية.
- عند تخلصه من ثنائي أكسيد الكربون، يرتبط بثنائي الأكسجين فيصبح الدم أحمر قان كما هو مبيّن في الصورة أ للوثيقة 5.
- حين يفقد ثنائي الأكسجين، يرتبط بثاني أكسيد الكربون، فيصبح الدم بذلك أحمر قاتم (الصورة ب، للوثيقة 5). وعليه فإن الغازات التنفسية تتواجد في الكريات الحمراء في شكل مركب مع الهيموغلوبين (97% من ثنائي الأكسجين و 3% من غاز ثاني أكسيد الكربون في الدم).

تعليمات للبحث

1 مثّل برسم علمي مظهر السحبة الدموية الملاحظة بالمجهر مع وضع البيانات الموافقة باستعمال المعلومات التي وفرتها لك وثائق السند (أ).

2 تعرَّف من خلال تركيب البلازما على المواد التي يمكن أن تأتي مباشرة من الامتصاص المعوي وتلك التي لم تأت عن طريقه.

3 باستغلال معطيات هذا النشاط، استخرج أدوار مكونات الدم.

4 تنظم في الجزائر سنويا حملات تحسيسيّة لفائدة المواطنين حول أهمية وضرورة التبرّع بالدم لإنقاذ حياة المرضى والجرحى.

- باستعمال ما توصلت إليه بخصوص دور الدم، اشرح كيف يمكن للتبرع بالدم أن ينقذ حياة الأشخاص.
- حتى تساهم أكثر في الجانب التوعوي ابحث عن شروط التبرع بالدم.

النشاط 2

أحدد مسار نقل المغذيات وثنائي الأكسجين في العضوية

تبيّن لك أن الدّم يتكفل بالمغذيات الممتصة على مستوى المعي الدّقيق وبثنائي الأكسجين الممتص على المستوى الرّئوي. إلاّ أنّ أعضاءنا لا تتلقى المغذيات فقط عند تناول الوجبات الغذائية بل بشكل مستمر.

- كيف يمكن للعضوية أن تضمن إمداد الدّم بالمغذيات بصفة مستمرة؟
- ما مسار نقل المغذيات وثنائي الأكسجين في العضوية؟

أسناد النشاط

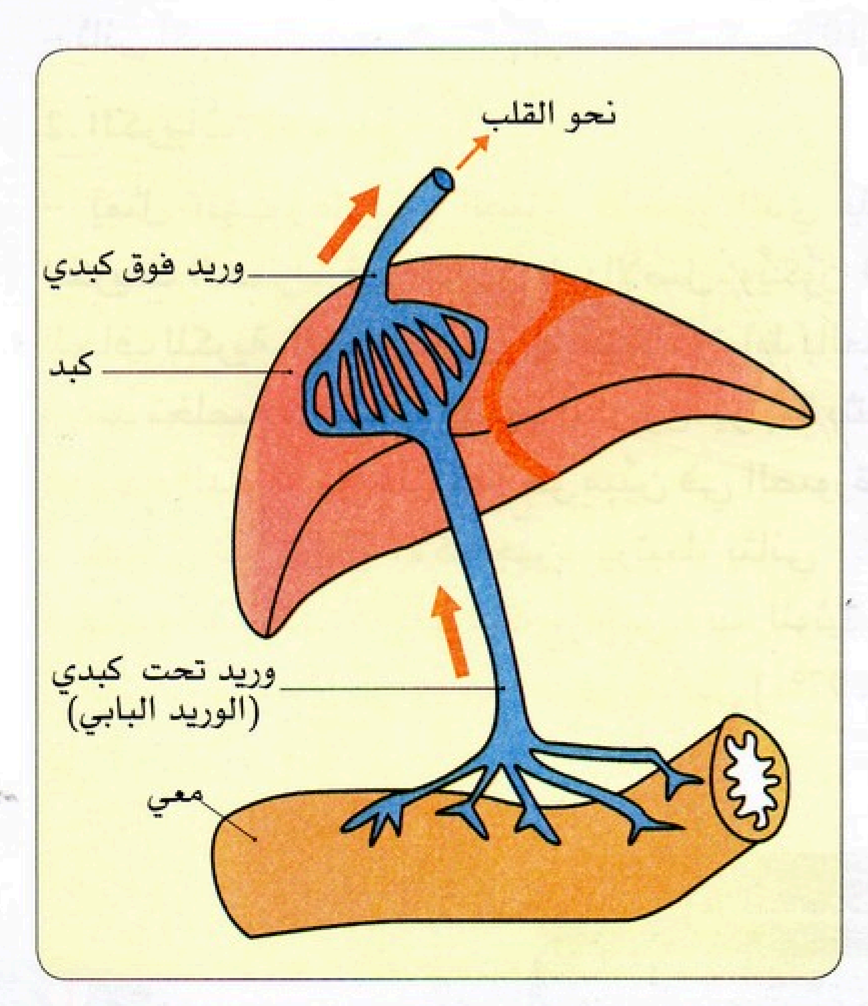
أ إمداد الدم ببعض المغذيات بصفة مستمرة

1. دور الكبد :

الغلوكور الذي مر نحو الدم بعد الامتصاص المعوي ينتقل مع الدم نحو خلايا الكبد عبر الوريد البابي (وريد تحت كبدي).

تقوم خلايا الكبد بتخزين الغلوكوز في انتظار تحريره من جديد في الدورة الدموية باتجاه الوريد فوق كبدي المؤدي إلى القلب ليعيد توزيعه نحو كامل العضوية. يوفر لك الجدول الموالي نتائج قياس تواجد الغلوكوز على مستوى هذين الوريدين:

كمية الغلوكوز في الدم (g /ℓ)	على مستوى الوريد البابي	على مستوى الوريد فوق كبدي
بعد وجبة تضم الغلوسيدات	2,5g أو أكثر	0,9 إلى 1,2g
بعد فترة صيام لعدة ساعات	0,85g	0,9 إلى 1,05g

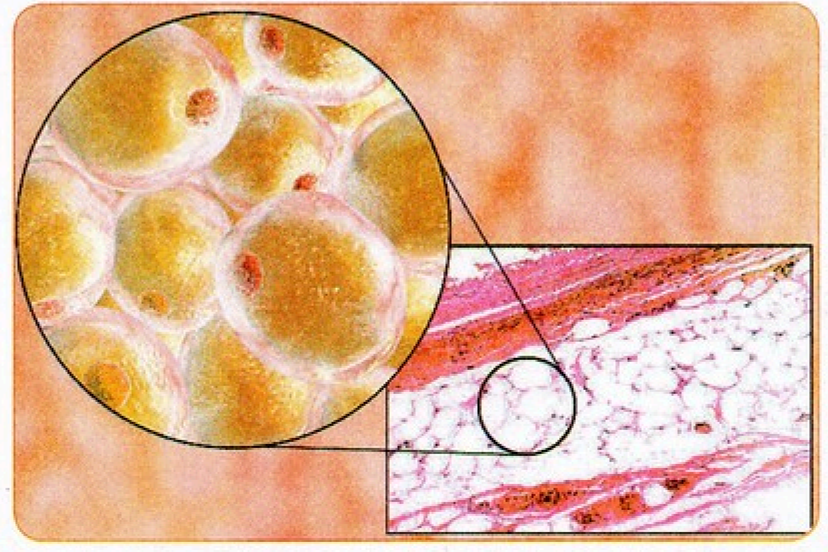


1 - نقل الغلوكوز

2. دور النسيج الدهني :

- تتواجد الليبيدات في كامل العضوية، في البلازما وفي خلايا أعضائنا، إلا أن ثمة خلايا خاصة متجمعة في النسيج الدهني تسمح بتخزين كمية كبيرة منها.

- يمكن لخلايا النسيج الذهني أن «تهضم» اللبيدات عند الحاجة لتوفر مغذيات للدّم.



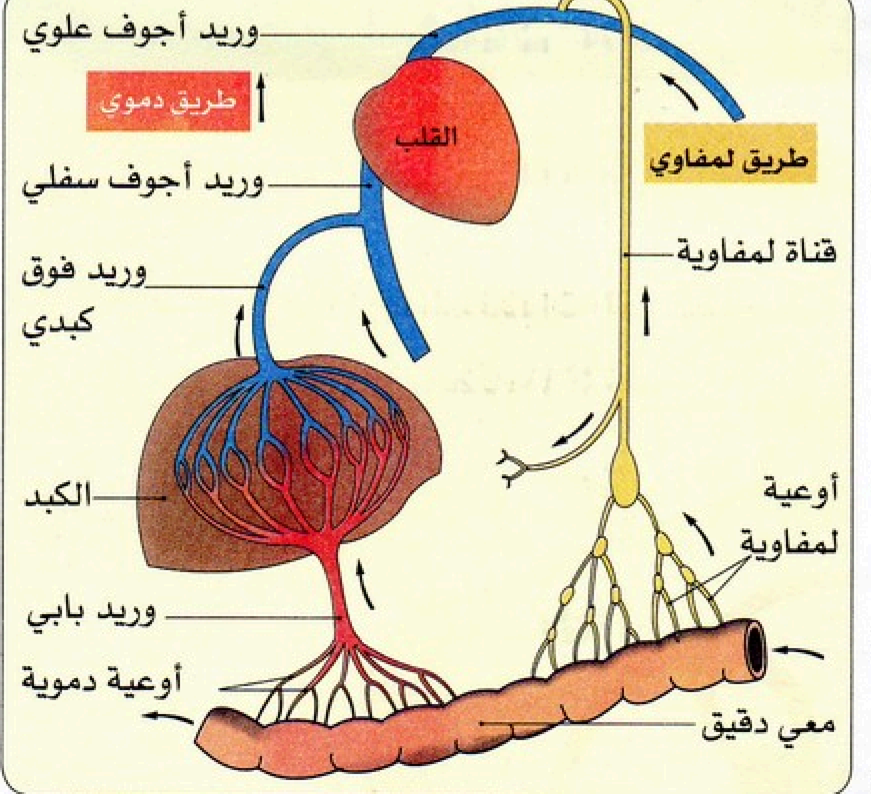
2 - نسيج دهني لشخص بدين

ب دوران الدم في العضوية

إنّ دوران الدم في العضوية هو الذي يضمن الاستمرار في امداد العضوية بالمغذيات وثنائي الأكسجين ووصولها للأعضاء وكذا تخليصها من غاز ثاني أكسيد الكربون وفضلات تطرحها الخلايا.

يكون دم الجسم في حالة حركة نتيجة لتقلصات القلب، وهو عبارة عن عضلة مجوفة مقسمة لقلب أيمن وقلب أيسر. يتبع مسار الدم دورة مضاعفة.

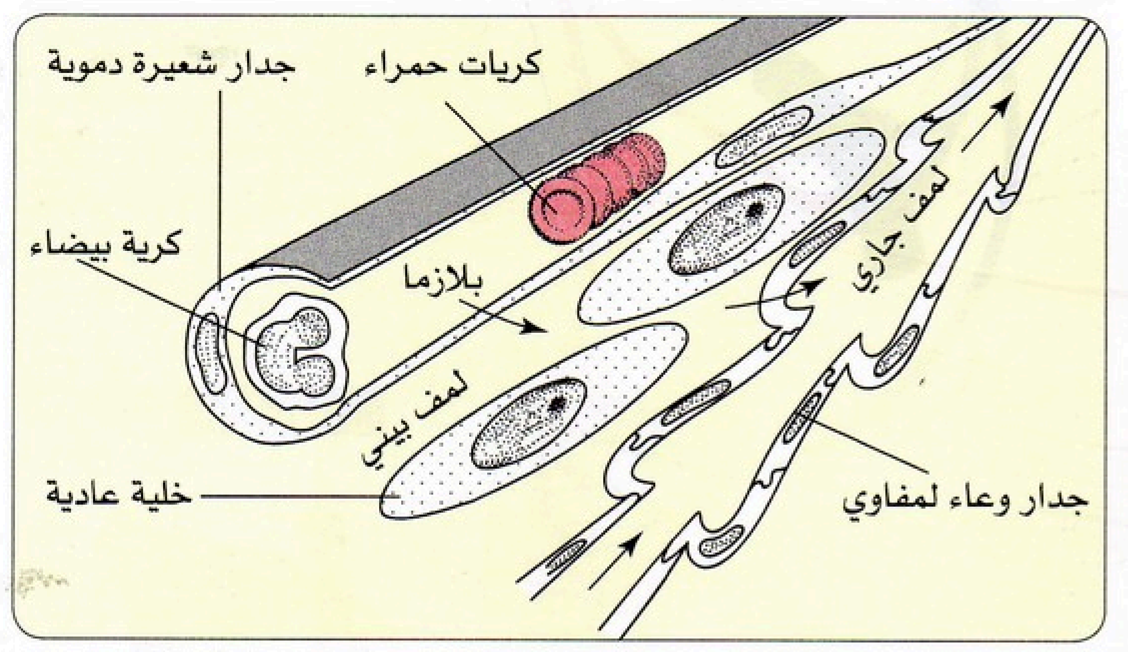
- **الدورة الرئوية** تنطلق من القلب الأيمن وتسمح بالمبادلات مع الرئتين.
- **الدورة العامة** تنطلق من القلب الأيسر وتسمح بالمبادلات مع جميع الأعضاء الأخرى.



3. طريقا امتصاص المغذيات

ج إمداد الخلايا بالمغذيات وثنائي الأكسجين

لا يكون الدم أبدا في تماس مباشر مع خلايا الأعضاء، وعليه فإن المبادلات تتم عن طريق شبكة كثيفة من الشعيرات الدموية لكل عضو بوساطة سائل لمفاوي بيني، يتشكل انطلاقا من البلازما الذي يخترق الجدار النفوذ للشعيرات الدموية.

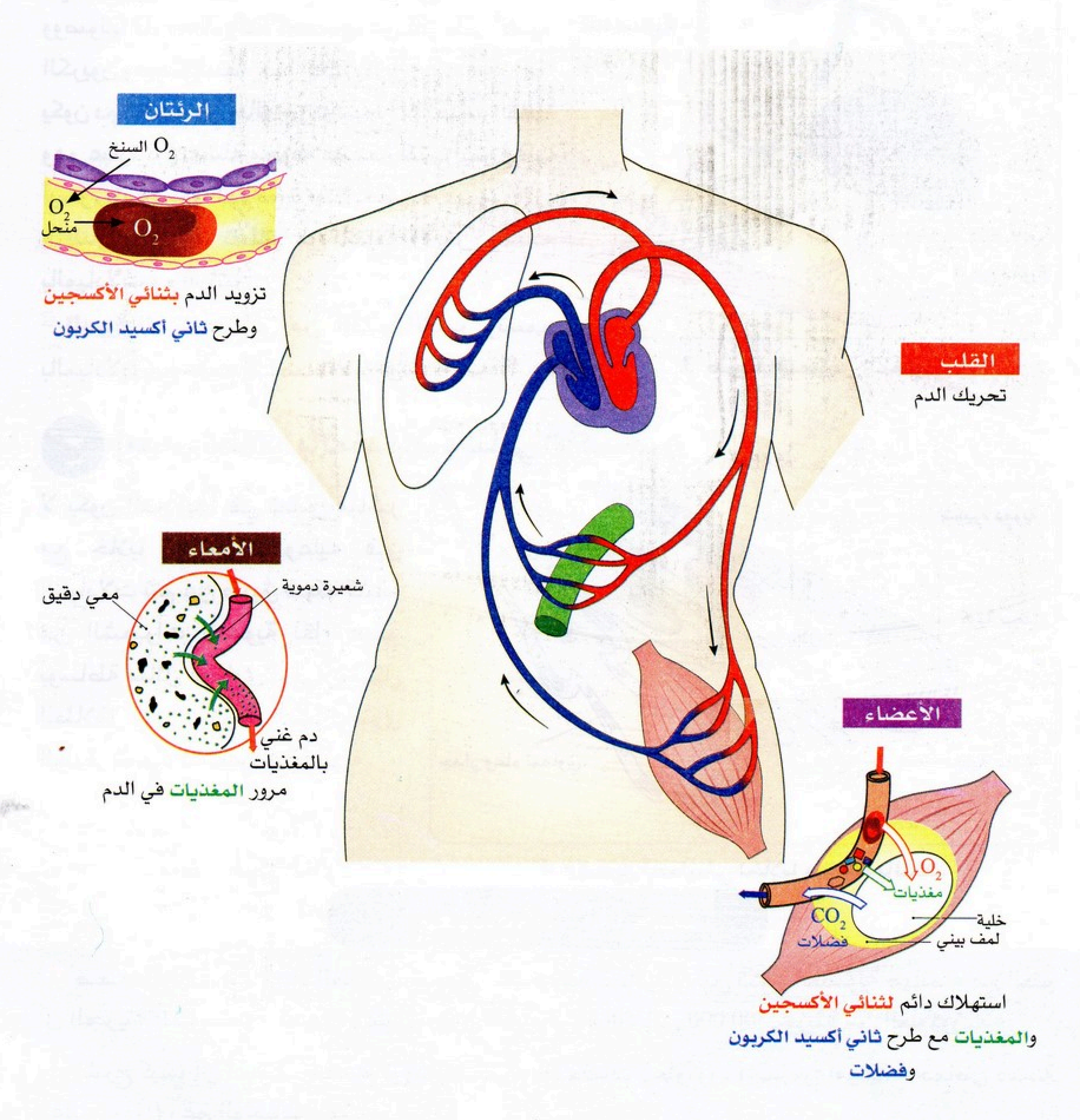


4 - تمثيل تخطيطي لخلايا محاطة باللمف

تعليمات للبحث

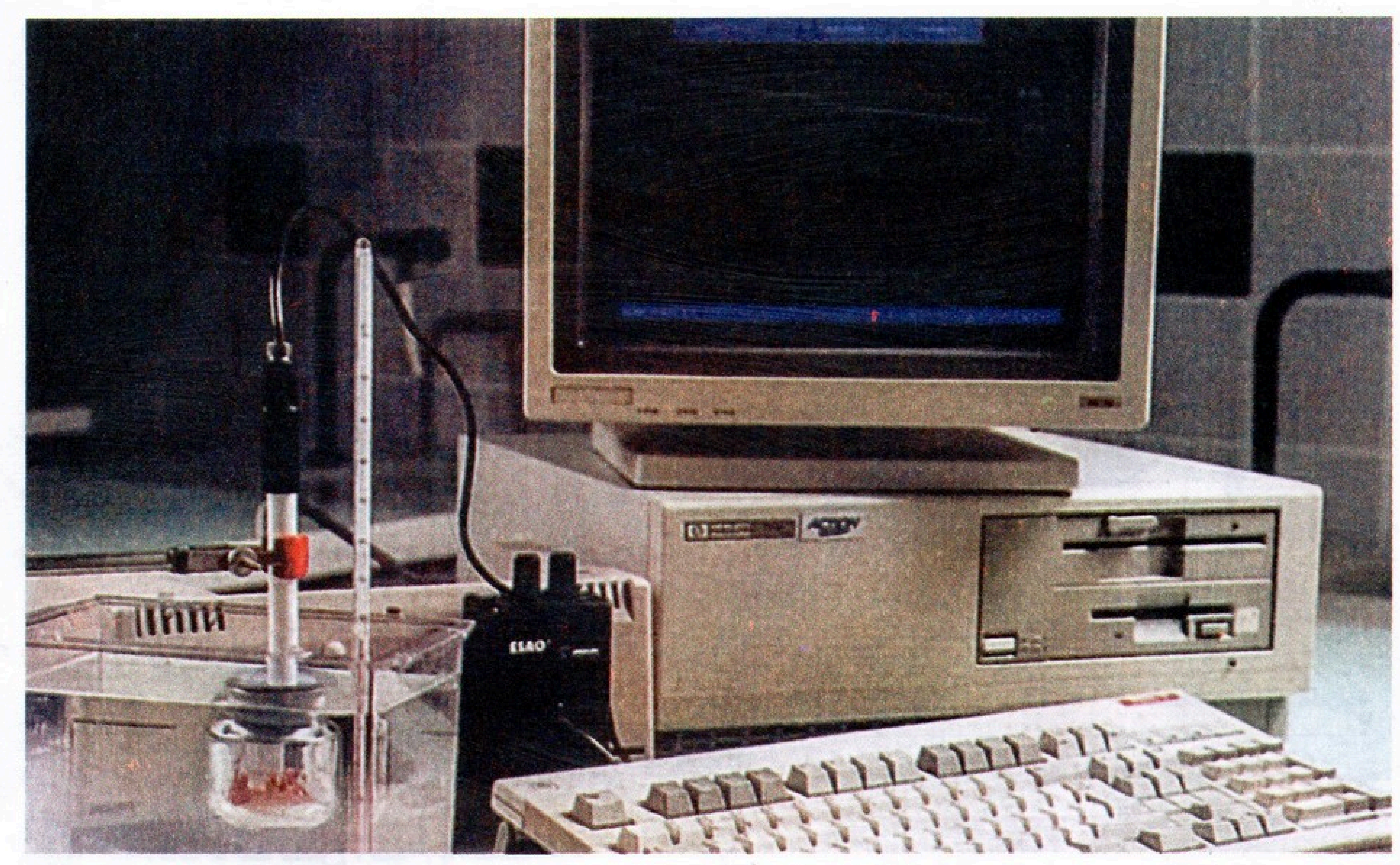
1. صف سلوك الكبد تجاه الغلوكوز الدموي بعد وجبة غذائية وحين تكون العضوية صائمة، مع العلم أن الجزيئة الغلوسيدية الكبيرة (غليكوجين) تتكون من 5000 إلى 300 000 جزيئة من الغلوكوز.
2. إشرح كيف أن أعضاء الجسم تُزوَّد باستمراربالمغذيات (غلوكوز، أحماض آمينية، أحماض دسمة وغليسيرول) رغم الوجبات المتباعدة جدا.
3. بناء على المعطيات الواردة في (ب) وعلى الوثقتين 1 و 3، أنجر رسما تخطيطيا للدورة الدموية، ثم بيِّن بأسهم اتجاه دوران الدم.

   إرفق هذا الرسم التخطيطي بتعليق يلخص مسار المغذيات وثنائي الأكسجين لغاية بلوغها مختلف الأعضاء.
4. انطلاقا من المعلومات التي يوفرها لك السند (ج)، استخرج دور اللمف المشكل للسائل البيني.



نقل المغذيات وثنائي الأكسجين لتزويد الخلايا

4 استعمال المغذيات



تجربة مدعمة بحاسوب (ExAO) على نسيج حي

أتساءل

تقدم المغذيات وثنائي الأكسجين إلى الوحدات البنائية للأعضاء المتمثلة في الخلايا، عن طريق السائل اللمفاوي البيني وذلك من أجل الحصول على الطاقة الضرورية للنشاطات الحيوية للعضوية كالحركة، الحفاظ على ثبات درجة الحرارة الداخلية للجسم، التركيب الحيوي، التجديد الخلوي، ...

- ما العلاقة بين استهلاك المغذيات العضوية وبين امتصاص ثنائي الأكسجين من طرف الخلية ؟
- ما هي العملية الكيميائية التي تسمح بتحرير الطاقة ؟ هل هي نفسها عند الكائنات وحيدة الخلية ؟
- ما دور مختلف المغذيات العضوية التي تزودت بها الخلايا ؟

أبحث

النشاط 1

أظهر استعمال ثنائي الأكسجين والغلوكوز في نسيج حيّ.

النشاط 2

أتعرف على التنفس الخلوي عند خميرة الخبز.

النشاط 3

أحدد دور المغذيات العضوية في الخلايا.

النشاط 1

أظهر استعمال ثنائي الأكسجين والغلوكوز في نسيج حيّ

ينقل الدم المغذيات وثنائي الأكسجين إلى الأعضاء.

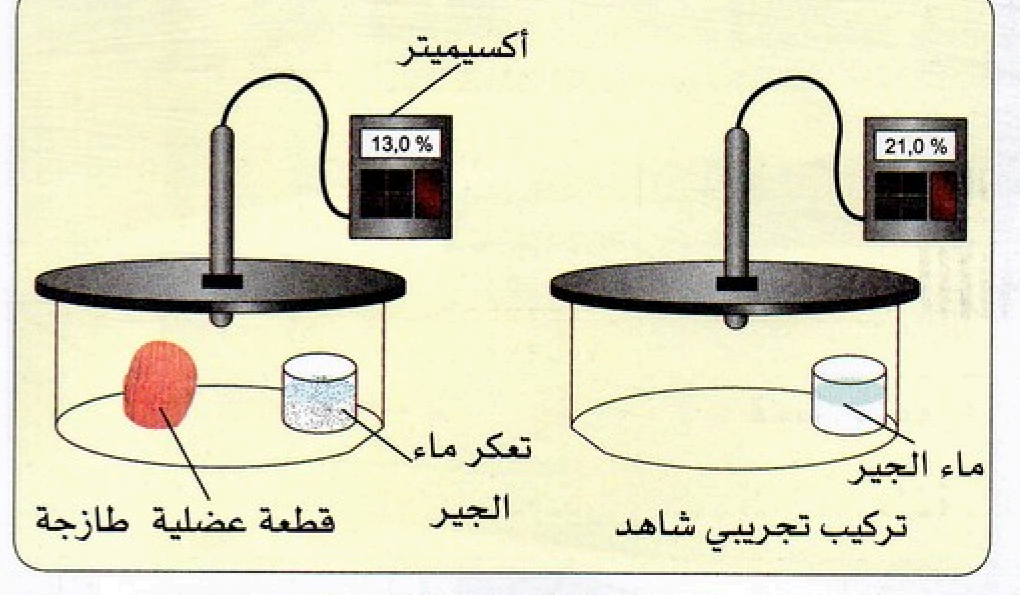
- فكيف نظهِر استعمالها من طرف خلايا العضوية؟

أسناد النشاط

أ المبادلات الغازية على مستوى خلايا النسيج العضلي

يسمح التركيب التجريبي الممثل في الوثيقة 1 بقياس المبادلات الغازية التنفسية في نسيج حي.

يتكون هذا التركيب التجريبي من حيّز مغلق يحوي قطعة عضلية حديثة ووعاء به ماء الجير الذي يتعكر في وجود غاز ثاني أكسيد الكربون، يتصل هذا الحيّز بأكسيميتر وهو جهاز يسمح بقياس تركيز ثنائي الأكسجين في هواء الحيّز.



1 - إظهار المبادلات الغازية لقطعة نسيج عضلي

ب المبادلات بين الدم والعضلة

يمثل الجدولان (أ) و(ب) نتائج قياسات كمية الغلوكوز وحجم الغازات في كل من الدم الوارد إلى العضلة والدم الصادر عنها في حالتي الراحة والنشاط:

العناصر المقيسة في 100ml من الدم	الدم الوارد إلى العضلة	الدم الصادر من العضلة
ثنائي الأكسجين	20 ml	15 ml
ثاني أكسيد الكربون	48 ml	52 ml
غلوكوز	90 mg	87 mg

الجدول أ: قياسات منجزة على عضوية في حالة راحة

العناصر المقيسة في 100ml من الدم	الدم الوارد إلى العضلة	الدم الصادر من العضلة
ثنائي الأكسجين	20 ml	2 ml
ثاني أكسيد الكربون	48 ml	70 ml
غلوكوز	90 mg	31 mg

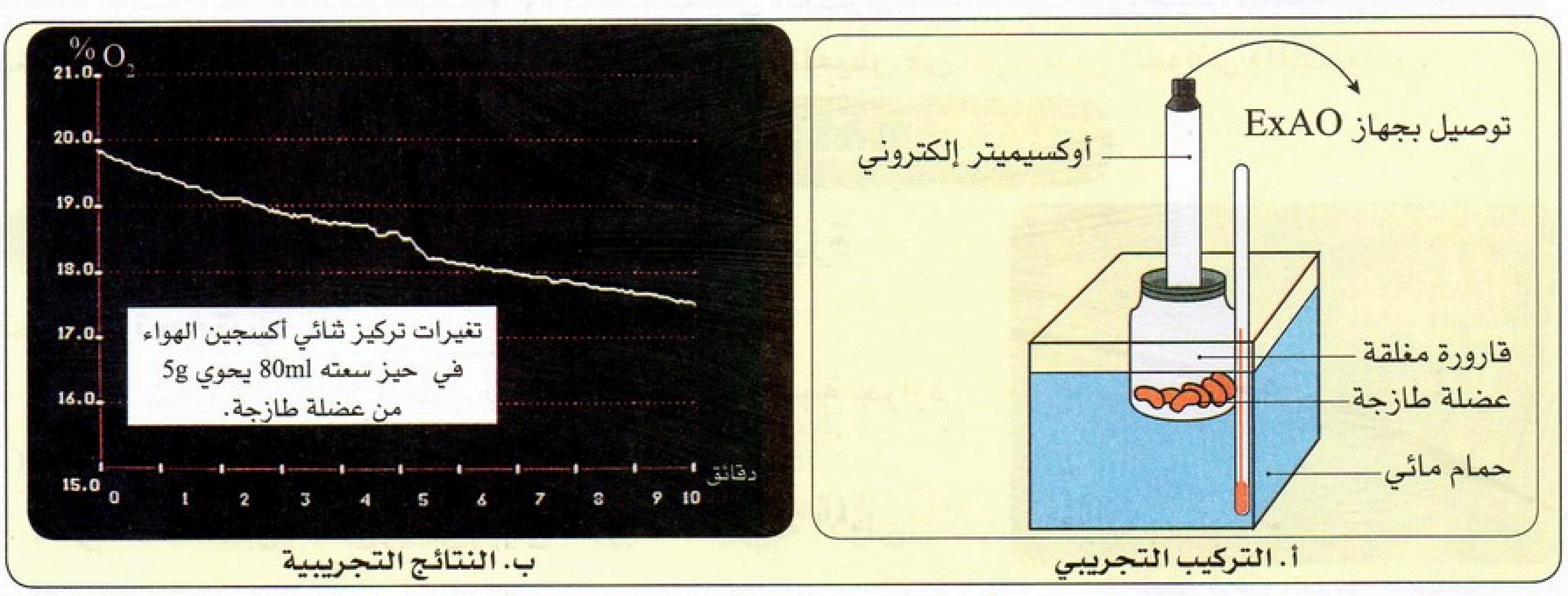
الجدول ب: قياسات منجزة على عضوية في حالة نشاط

2 - المبادلات بين الدم والعضلة

ج العلاقة بين الغلوكوز وثنائي الأكسجين في نسيج عضلي

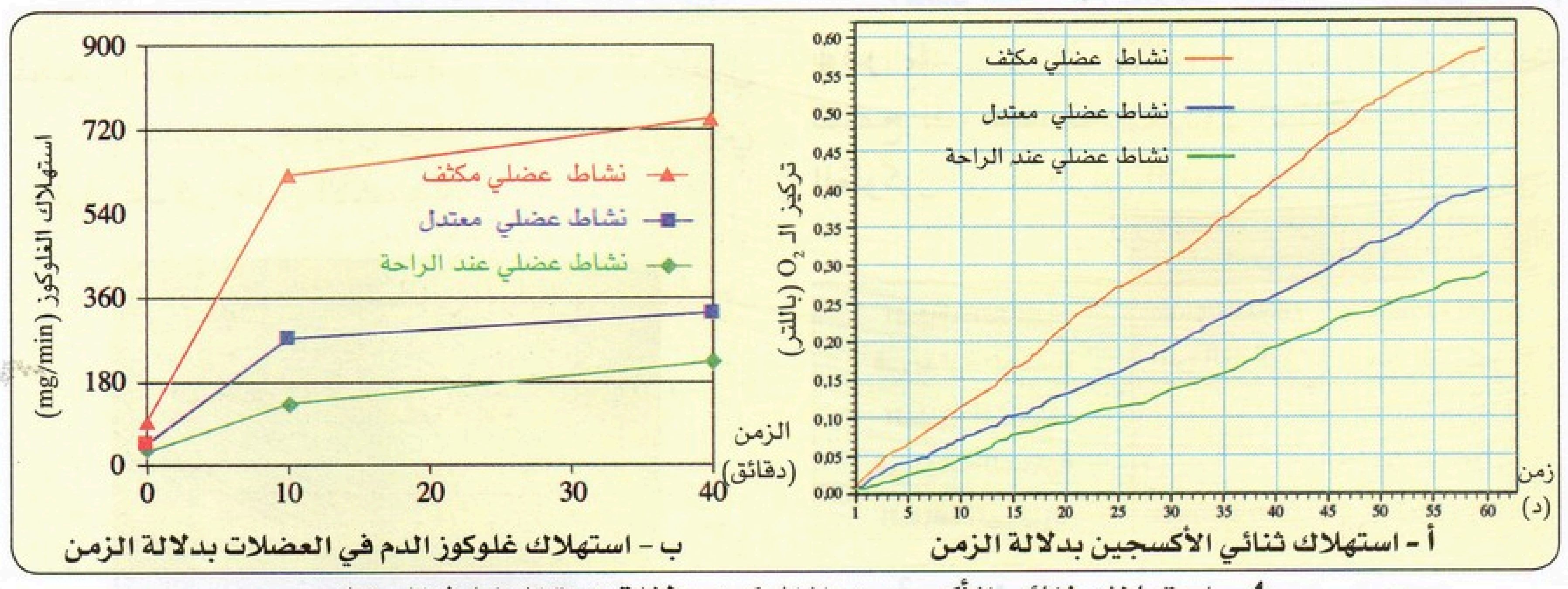
ج1. قياس حجم ثنائي الأكسجين المستهلك:

وُضعت قطع عضلية في حيز مغلق، ثم وضع الحيِّز في حمام مائي ذي 37°C، ثم أدخل في هذا الحيز مقياس إلكتروني لثنائي الأكسجين (oxymètre) متصل بالتركيب التجريبي المدعم بالحاسوب (ExAO) مما سمح بالتسجيل المستمر لتركيز ثنائي أكسجين الهواء الملامس للقطع العضلية الطازجة.



3 - قياس حجم O_2 المستهلك

ج2. استهلاك ثنائي الأكسجين والغلوكوز بدلالة شدة النشاط العضلي:



4 - استهلاك ثنائي الأكسجين والغلوكوز بدلالة شدة النشاط العضلي:

تعليمات للبحث

1. فسِّر النتائج التجريبية المبينة في السند (أ) وبرِّر أهمية التركيب التجريبي الشاهد.
2. قارن بين كميات الغازات والغلوكوز في الدم الوارد إلى العضلة والدم الصادر منها في حالتي الراحة والنشاط واقترح شرحا لنتائج المقارنة.
3. حلِّل المنحنيات الواردة في وثائق السند (ج)، مبينًا العلاقة بين ثنائي الأكسجين والغلوكوز على مستوى العضلة.

النشاط 2

أتعرف على التنفس الخلوي عند خميرة الخبز

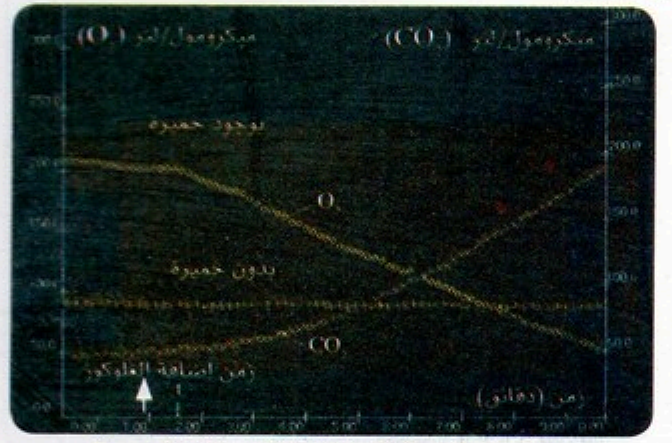
حتى يتبيّن لك المقرّ الحقيقي الّذي تتجسد فيه العلاقة بين ثنائي الأكسجين والغلوكوز في العضوية الحيّة، يقترح عليك هذا النشاط متابعة التنفس الخلوي عند كائن حي وحيد الخلية، ويتعلق الأمر بالخميرة التي تعتبر فطرا وحيد الخلية قادر على العيش في الوسطين الهوائي واللاهوائي.

أسناد النشاط

أ دراسة تجريبية للتنفس عند الخميرة

تم إنجاز تجربتين:

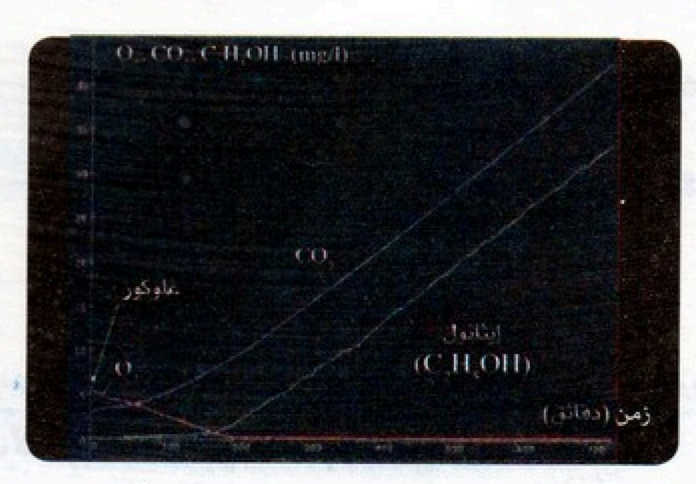
- تجربة شاهدة لمدة 5 دقائق بدون خميرة، في درجة حرارة 35°C وفي وجود غلوكوز مضاف عند الدقيقة الأولى.
- تجربة باستعمال الخميرة في نفس ظروف التجريبة الأولى.



1 - تطور تركيز الغازات التنفسية

ب شكل آخر لاستعمال المغذي العضوي من طرف خميرة الخبز (التخمر الكحولي)

تلخص الوثيقة الموالية النتائج البيانية المحصل عليها باستعمال محلول معلق من الخميرة في محلول غلوكوز قليل الأكسجة.



2 - سلوك الخميرة في وسط قليل الأكسجين

ج المردود الطاقاوي لاستعمال الغلوكوز من طرف خميرة الحبز

يوفر لك الجدول الآتي (الوثيقة 6) معطيات تسمح لك بمقارنة المردود الطاقوي لاستعمال الغلوكوز في ظاهرتي التنفس والتخمر الكحولي.

	التنفس	التخمر الكحولي
الطاقة الكامنة في بداية العملية	2860 kJ/mole من الغلوكوز	2860 kJ/mole من الغلوكوز
الطاقة الكامنة في نهاية العملية	0 kJ	1360 kJ/mole من الإثانول
الطاقة المحرّرة	2860 kJ/mole	140 kJ

3 - جدول مقارن بين التنفس والتخمر الحكولي من حيث الطاقة

تعليمات للبحث

1. استغل نتائج التجربتين لإبراز العلاقة بين الغلوكوز وثنائي الأكسجين على المستوى الخلوي.
2. حدِّد المعلومات التي وفرها لك الوثيقة 2.
3. بإستغلال معطيات أسناد هذا النشاط أنجز جدول مقارنة بين التنفس والتخمر الكحولي من حيث مميزات الوسط، نواتج نشاط الخميرة، درجة استعمال المغذي والمردود الطاقوي.
4. بناء على ما توصلت إليه في هذا النشاط، قدم تعريفا للتنفس يعبّرُ عن معناه البيولوجي.

النشاط 3

أحدد دور المغذيات العضوية في الخلايا

المغذيات العضوية التي تصل إلى الخلايا ضرورية لتمكينها من تحقيق مختلف الوظائف الحيوية.

- فلأي أغراض تستعمل المغذيات في الخلايا؟

أسناد النشاط

أ استعمال الغلوسيدات والليبيدات

1. العلاقة مغذي - ثنائي الأكسجين - طاقة :

يوفر لك الجدولان 1 و2 معلومات تمكنك من وضع العلاقة بين ثنائي الأكسجين المستهلك، كمية الطاقة المحررة وطبيعة المغذي العضوي المستهلك من طرف الخلية:

حجم CO_2 المنطلق / حجم O_2 الممتص	الطاقة المنتجة معبر عنها بالـ kilojoules (kJ) بدلالة O_2 المستهلك،
0.70	19.58
0.74	19.78
0.78	19.98
0.82	20.19
0.86	20.39
0.90	20.60
0.94	20.80
0.98	21.01
1.00	21.12

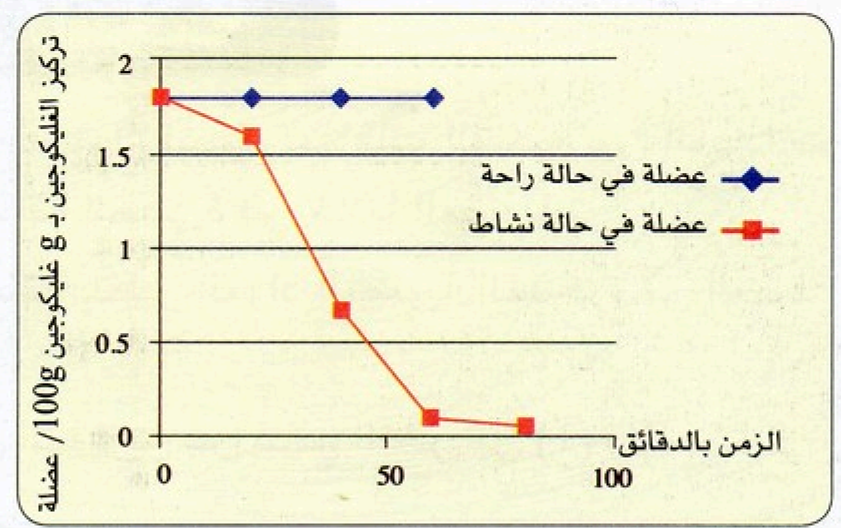
الجدول1: العلاقة بين ثنائي الأكسجين والطاقة

الأغذية البسيطة	الطاقة المحررة في العضوية (kJ/g)
غلوسيدات	16.7
ليبيدات	37.7
بروتيدات	16.7

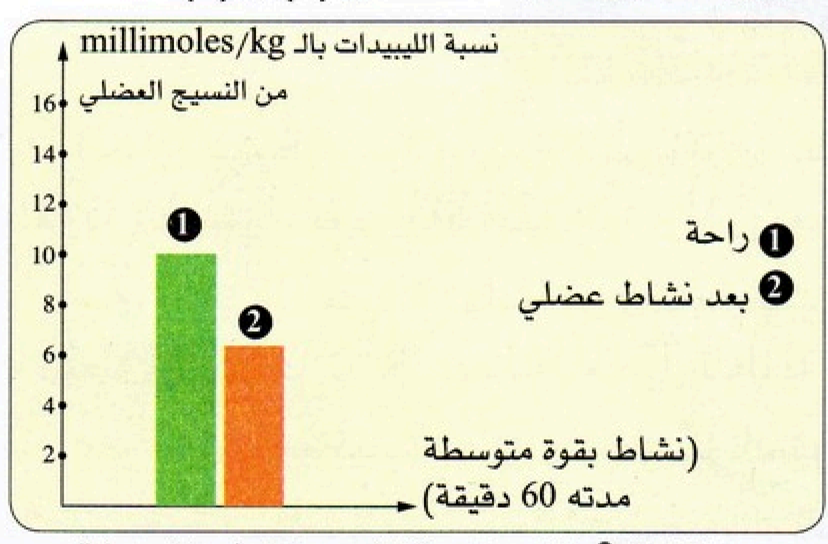
الجدول 2: القيمة الطاقوية للأغذية البسيطة

2. مثال عن عملية تحرير الطاقة من طرف العضوية :

خلال النشاط العضلي، يمكن متابعةُ تطور تركيز المدخرات في العضلة نفسها : غليكوجين وثلاثي الغلسريد (ليبيد). لقد أُجريت معايرة هذه المواد على أجزاء صغيرة من النسيج العضلي تم التحصل عليها بمحقنة أدخلت في العضلة قبل ثم بعد النشاط، فكانت نتائج المعايرة كما يوضحها الشكلان (1) و (2):



الشكل 1: تطور نسبة الغليكوجين في العضلة



الشكل2: تغير نسبة الليبيدات في العضلة

ب استعمال الأحماض الآمينية

بينت دراسة الهضم أن البروتيدات المتضمنة في الأغذية تتحول إلى جزيئات بسيطة هي الأحماض الآمينية الّتي ينقلها الدّم نحو الخلايا، فما دورها على هذا المستوى؟

1. الأحماض الآمينية، وحدات أساسية للبروتينات :

البروتينات جزيئات ضخمة متواجدة في جميع الخلايا الحيّة، تتركب من سلسلة أو عدّة سلاسل بيبتيدية، وكل سلسلة مركبة من تتابع محدّد لأحماض آمينية (الوثيقة 1).

6 5 4 3 2 1

1. فالين، 2. هيستيدين، 3. لوسين، 4. ثريونين، 5. برولين ، 6. غلوتامين...

1. تمثيل تخطيطي لجزء من سلسلة بيبتيدية للهموغلوبين

2. البروتينات في عضوية رجل بالغ:

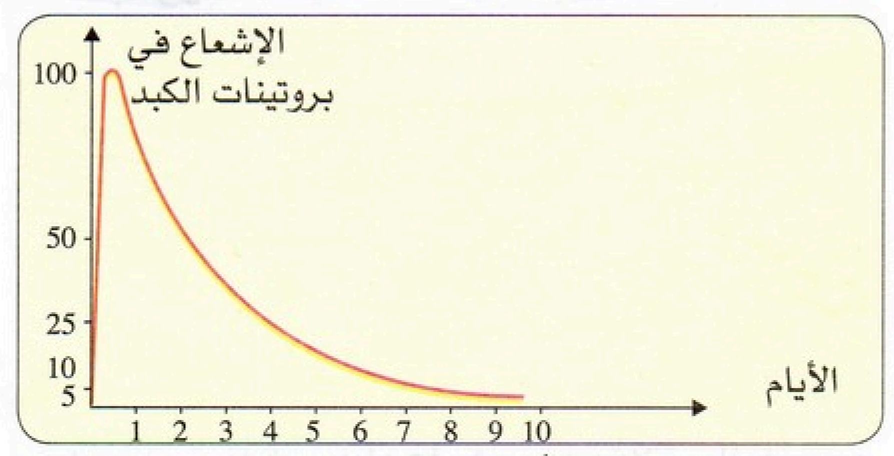
تمثل كتلة البروتينات عند رجل بالغ 11 إلى 15 kg وذلك ما يعادل حوالي 17% من وزن الجسم. تتوزع هذه الكتلة بين مختلف أعضاء الجسم كما يبيّنه الجدول الموالي (الوثيقة 2).

الأعضاء	عضلات هيكلية	القلب	العظام	الدم	الكبد	الدماغ
كتلة العضو بالغرام (g)	30000	300	10000	5400	1700	1500
كتلة البروتينات بالغرام (g)	5400	49	2000	3780	340	150

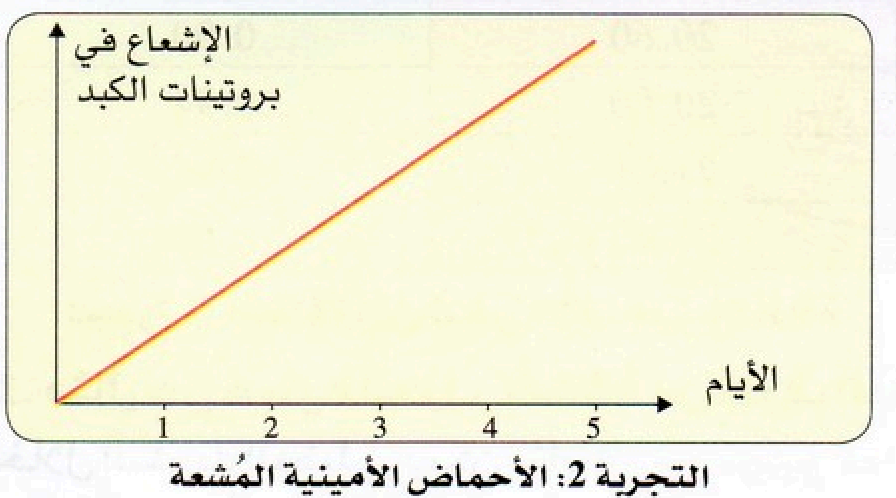
2. كتلة البروتينات في بعض أعضاء الجسم

3. مصير الأحماض الآمينية:

من أجل متابعة مصير الأحماض الآمينية عند كائن حي، نوفّر لفئران بالغة غذاء يحوي أحماضًا أمينية موسومة بالكربون المشعّ (^{14}C). مكّن قياس الإشعاع في بروتينات قطع كبدية منزوعة من هذه الفئران من الحصول على نتائج تجربتين كما هي موضحة في الوثيقة 3.



التجربة 1: وُفرت للفئران وجبة واحدة تضم أحماضا أمينية مُشعة



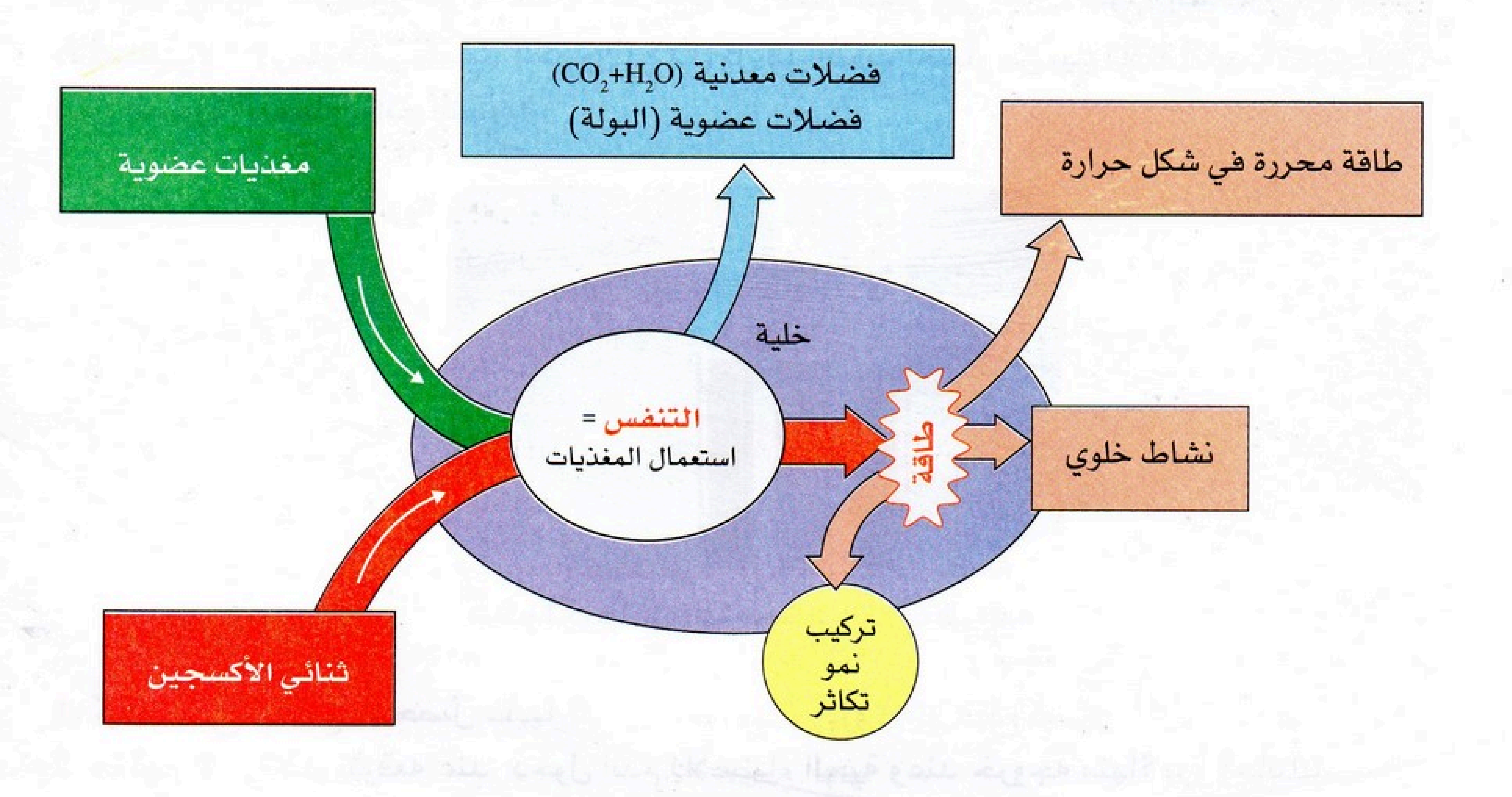
التجربة 2: الأحماض الأمينية المُشعة أضيفت للغذاء خلال أيام متتالية

3. نتائج تجريبية

تعليمات للبحث

1. استغل المعطيات التجريبية التي وفرها لك السند (أ1) لتبين العلاقات القائمة بين المبادلات الغازية التنفسية، طبيعة الأغذية المتناولة، وكمية الطاقة المحررة في خلايا العضوية.
2. حلِّل وثائق السند (أ2) واستخرج المعلومات المتعلقة بتطور المواد العضوية المدخرة في العضلة النشطة. قل لماذا تعتبر العضلة كَمُحوِّل للطاقة.
3. على أساس معطيات السند (ب)، فسِّر المنحنيين المعبرين عن نتائج التجربتين (1) و (2).
4. استخرج مما سبق، دور مختلف المغذيات العضوية.

حصيلة التعلّمات بالتمثيل التخطيطي



الأيض الخلوي

أختبر مواردي

التمرين الأول : صياغة مفهوم

انطلاقا من كل مجموعة من مجموعات الكلمات الآتية، كوّن جملة تعبر عن مفهوم علمي، وسمِّ المفهوم في كل حالة.

الجملة 1: صفائح دموية، كريات حمراء، بلاسما، كريات بيضاء، نسيج.

الجملة 2: ماء، أكسدة، ثاني أكسيد الكربون، طاقة، مادة الأيض، خلية

الجملة 3: دم، مغذيات، ماء، نقل، سائل مصفرَ.

الجملة 4: مغذيات، كيميائية، هدم، تحولات، بناء.

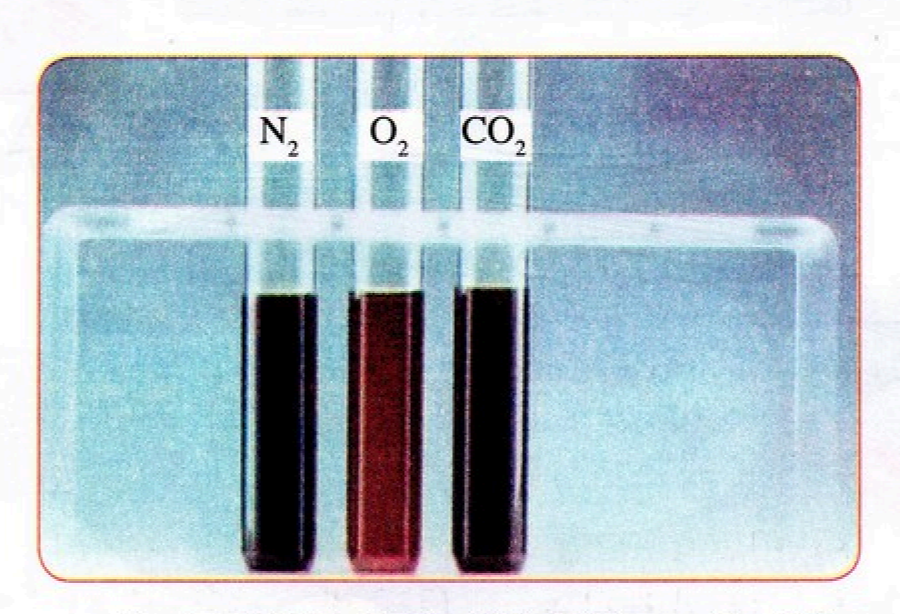
الجملة 5: عضوية، ليبيد، دم، لمف، وسط، لمف بيني.

التمرين الثاني: تفسير نتيجة تجريبية

يتغير لون الدم على مستوى الرئتين، بحيث يكون أحمر داكنا عند الدخول ويصبح أحمر قان عند الخروج.

من أجل التعرف على غاز هواء السنخ المتسبب في هذا التغيُر في اللون، نقوم بإضافة (N_2)، ثنائي الأكسجين (O_2) وغاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2) كل في انبوب اختبار من بين ثلاثة أنابيب تحوي دما.

تبين الصورة المقابلة نتائج التجربة.



نتائج تجربية لإضافة مختلف الغازات في الدم

1. كيف تشرح النتائج المحصل عليها ؟
2. ما لون الدم الذي تتوقعه عند دخول الدم للأعضاء الحية وعند خروجه منها؟ برر إجابتك.

التمرين الثالث: توظيف معارف لشرح ظاهرة

يمثل الجدول الموالي تطور مختلف مكونات العضوية عند رجل وزنه 70 kg خلال فترة صيام مدتها 30 يوما.

مكونات عضوية الشخص	في البداية	بعد 8 أيام من الصيام	بعد 30 يوما من الصيام
ليبيدات	12000 g	9780 g	6267 g
بروتيدات	10250 g	9750 g	8977 g
غلوسيدات	170 g	95 g	95 g
الكتلة الإجمالية	22420 g	19625 g	15339 g

يقال أنه خلال الصيام، تقوم العضوية بهدم مادتها من أجل تلبية حاجة أعضائها للطاقة.

1. استعمل المعلومات التي تستخرجها من هذا الجدول لتشرح ما يبرر هذه العبارة.
2. انطلاقا من معارفك، حدد الأعضاء التي تزود الدم بالمغذيات من أجل تلبية حاجيات أعضاء أخرى.

أوظف مواردي

خلال نشاط بدني مكثف، تستجيب العضوية بأشكال مختلفه أهمها: تسارع ضربات القلب، وتسارع الحركات التنفسية.

تضم الجداول الموالية قياسات توفر لك عناصر شرح لرد فعل العضوية أمام هذا النشاط البدني المكثف:

مغذيات	كمية المغذيات في الدم	
	قبل تناول وجبة غذائية	بعد تناول وجبة غذائية
غلوكوز	0.8 إلى 1g/ℓ	1.5 إلى 1.8 g/ℓ
بروتيدات	0.5 g/ℓ	1.5 g/ℓ
ليبيدات	4 إلى 7 g/ℓ	20 g/ℓ

الجدول 1: كميات المغذيات في الدم قبل وبعد تناول وجبة غذائية

القياسات المنجزة / مستوى النشاط	الوتيرة التنفسية (عدد الحركات في الدقيقة)	وتيرة نبض القلب (عدد النبضات في الدقيقة)	امتصاص الـ O_2 (ℓ/في دقيقة)
حالة الراحة	16	70	0.3
حالة نشاط معتدل	25	100	1.6
حالة نشاط مكثف	40	185	3.5

الجدول 2: التغيرات الفيزيولوجية المرتبطة بالنشاط البدني

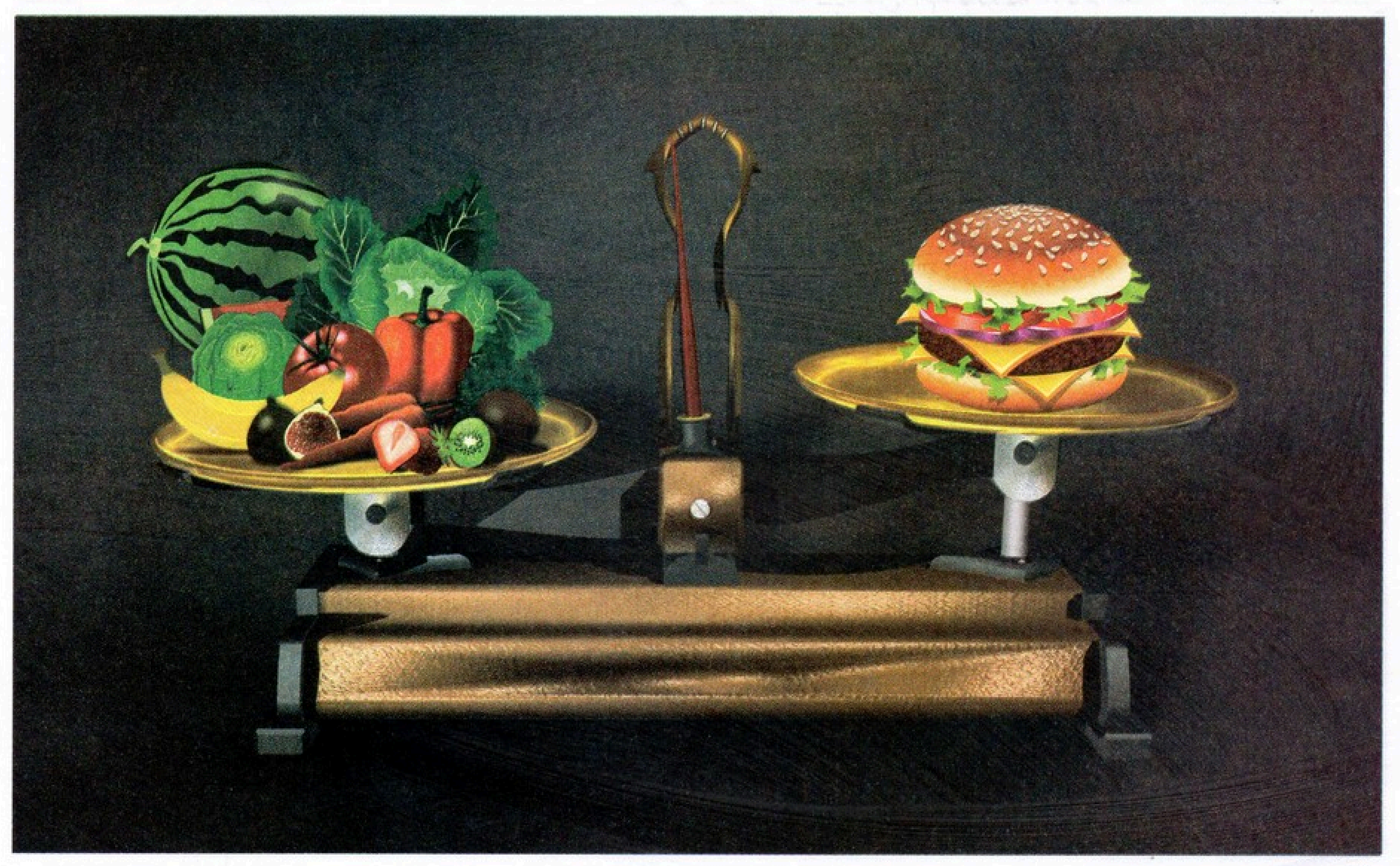
		غلوكوز	ثنائي الأكسجين	ثاني أكسيد الكربون
عضلة في حالة راحة	دم وارد للعضلة (100 mℓ)	100 mg	19.5 mℓ	50.2 mℓ
	دم خارج من العضلة (100 mℓ)	87 mg	14.5 mℓ	53 mℓ
عضلة في حالة نشاط	دم وارد للعضلة (100 mℓ)	100 mg	19.5 mℓ	50.2 mℓ
	دم خارج من العضلة (100 mℓ)	72 mg	11.8 mℓ	58.1 mℓ

الجدول3: كتلة الغلوكوز وحجم O_2 و CO_2 المرتبطة بالنشاط العضلي

1. فسِّر المعطيات التي يوفرها لك كل جدول من جداول القياسات الثلاثة.

2. بيِّن العلاقات القائمة بين مختلف عناصر التفسير التي توصلت إليها واقترح شرحا لارتفاع وتيرة النبض القلبي والحركات التنفسية المسجلة خلال جهد بدني.

5 التوازن الغذائي



الأكل السريع يعاكس التغذية الصحية

أتساءل

إن عاداتنا الغذائية، في الجزائر، في تحول مستمر: فأغذيتنا أضحت، في الغالب، غنية بالسكريات والملح والدسم.

أمّا الأغذية القاعدية كالخبز والخضر الجافة والأطباق التقليدية المحضرة من الدقيق، صارت تُهمل شيئا فشيئا لتحل محلها المواد الصناعية الجاهزة للاستهلاك والسهلة للقضم.

وتعتقد المصالح الطبية التي تتكفل بالمشاكل الصحية أن الاختلالات الغذائية التي تعود للإفراط أو النقص في التغذية تعتبر من أهم مسببات الأمراض التي تشهد انتشارا متزايدا.

- ما هي عواقب هذه الاختلالات الغذائية ؟
- ما هي أسس التغذية الصحية والمتوازنة ؟
- ما القواعد الصحية للتغذية التي تسمح بالصحة الجيدة ؟

أبحث

النشاط 1

أتعرف على عواقب السلوكات الغذائية غير الصحية.

النشاط 2

أوظف المبادئ الأساسية للتغذية المتوازنة لكي أحسِّن سلوكاتي الغذائية.

النشاط 1

أتعرف على عواقب السلوكات الغذائية غير الصحية

من السلوكات الغذائية التي تعرف انتشارا، الإفراط في التغذية وعدم الإنتظام فيها - فما عواقب هذه السلوكات على صحة الفرد؟

أسناد النشاط

أ مثال عن عاقبة الإفراط في التغذية «البدانة»

البدانة مرض يتميز بحمولة زائدة في الوزن، وهي نتيجة لاختلال في التوازن الطاقوي. إن العواقب الصحية للمصابين بالبدانة متعددة، فيزيولوجية (داء السكري، ارتفاع ضغط الدم ...) ونفسية (انهيار عصبي، فقدان تقدير الذات، ...) واجتماعية (التمييز، الانطواء، ...).

1. أسباب البدانة

دخول الطاقة
(مواد غذائية)

عادات غذائية سيئة
- وجبات في شكل أكل سريع
- الأكل في كل وقت
- أكلات دسمة

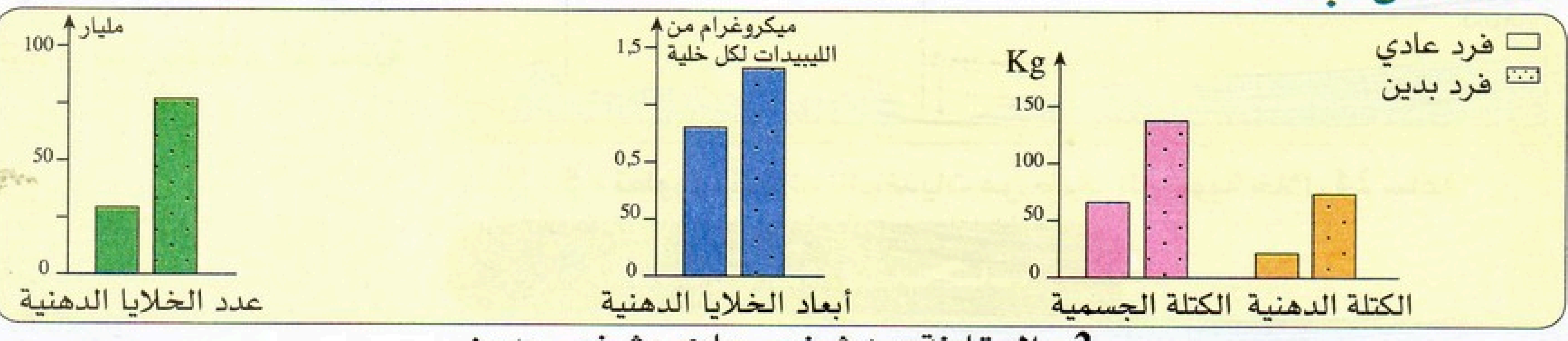


صرف الطاقة
(نشاط بدني وأيض المغذيات)

نشاط بدني غير كاف
- نشاط رياضي منعدم
- المكوث المطول أمام جهاز التلفزيون والإنترنيت.

1 - أسباب البدانة

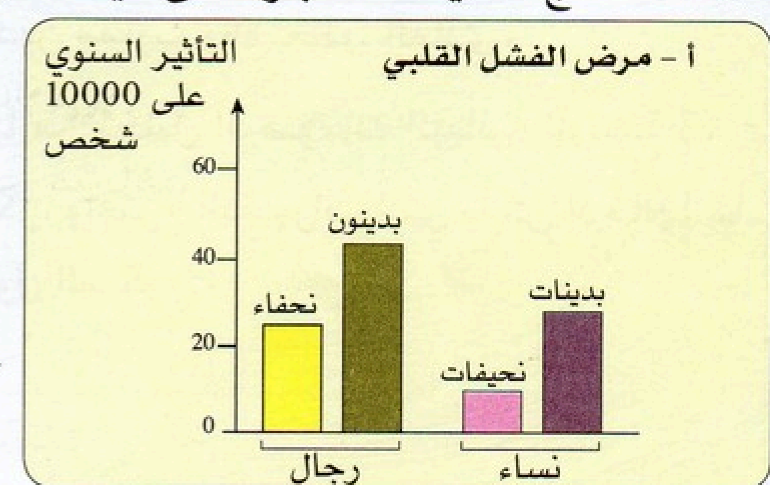
2. خصائص البدانة

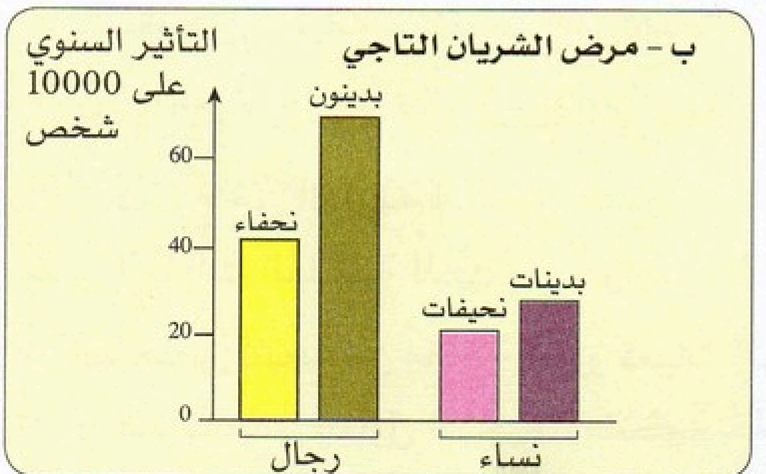


2 - المقارنة بين شخص عادي وشخص بدين

3. بعض عواقب البدانة على صحة الفرد

سمحت نتائج تحقيقات منجزة على عينات من السكّان من إنجاز الرسومات البيانية الآتية :

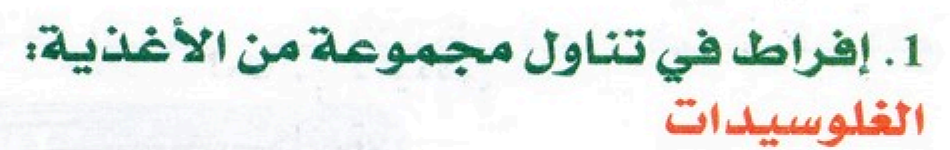




3 - عواقب البدانة على صحة الفرد

ب اختلالات في السلوكات الغذائية

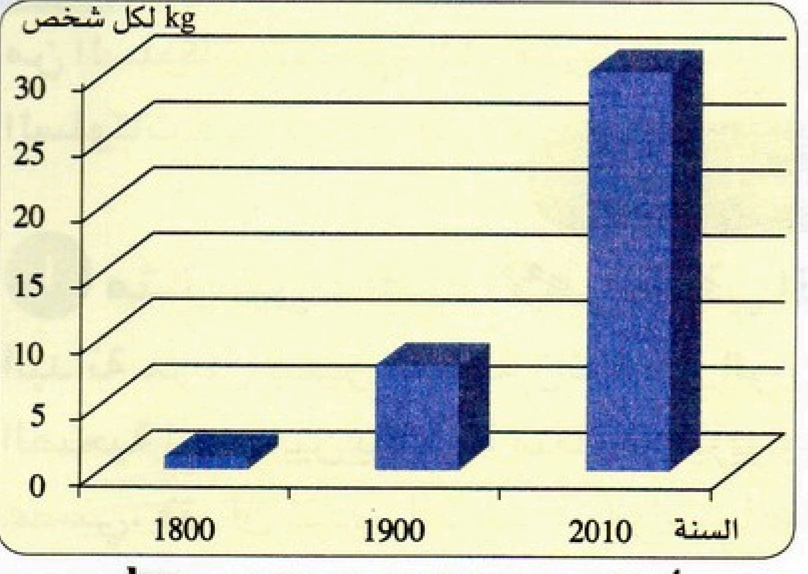
يعرف تطور العادات الغذائية في مجتمعنا لاسيما عند الشباب وتيرة سريعة، مما يستوجب إثارة انتباه المستهلك لضرورة مراجعة بعض السلوكات الغذائية غير السوية.



1. إفراط في تناول مجموعة من الأغذية:

الغلوسيدات

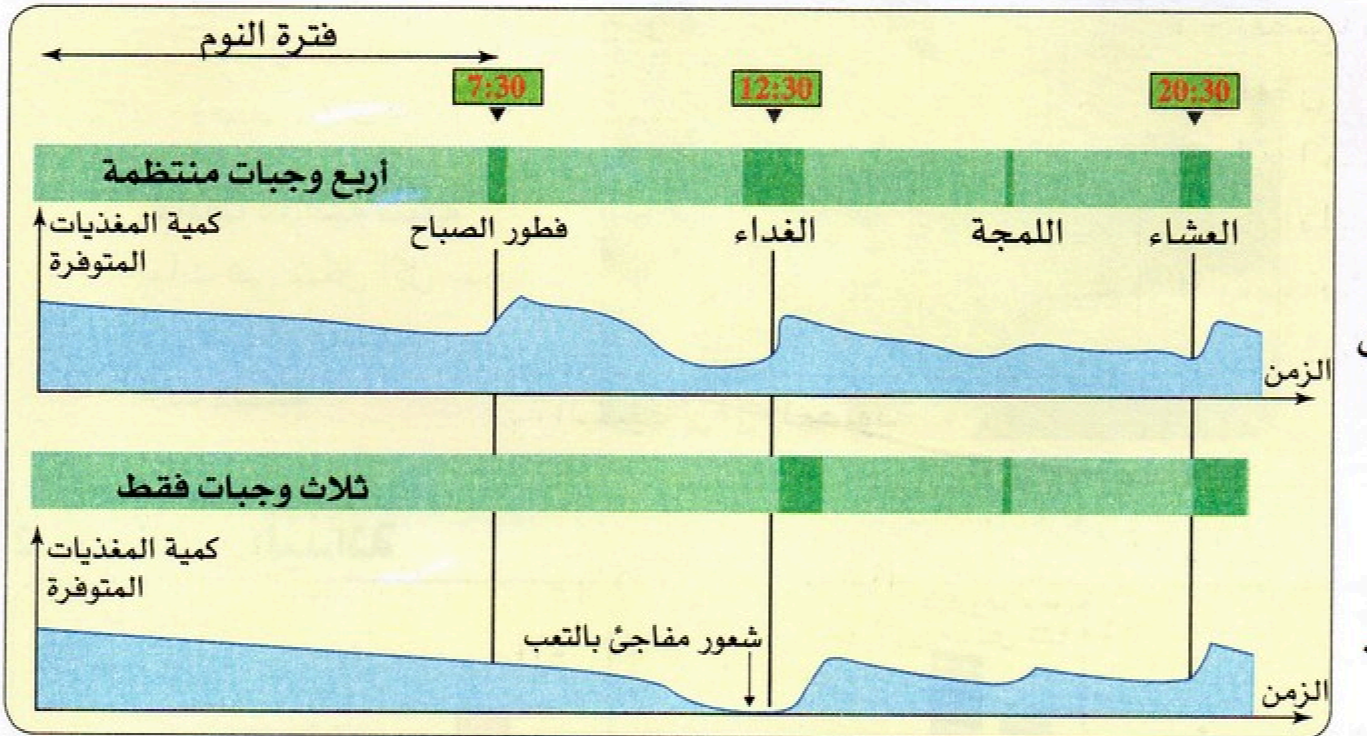
يمثل الرسم البياني للوثيقة 4 المعدل العالمي لكمية السكر المستهلكة من طرف شخص واحد. وتستهلك السكريات في الوقت الحالي على شكل السكاروز (سكر القصب) والأغذية الحاوية على السكر : الشكولاطة، الحلويات، المربى، الفاكهة المعلبة...



4 - تطور استهلاك السكر (شخص/ kg)

2. عواقب التغذية غير المنتظمة.

إن الوجبات الغذائية الموزعة بانتظام قادرة على تلبية الحاجيات المستمرة للعضوية حيث تستهلك الأعضاء المغذيات دون توقف وهذا ما يثير تساؤلات عن حالات الاستغناء عن وجبة ما أو تناول غير منتظم للأغذية.



5 - تطور استهلاك المغذيات من طرف العضوية خلال 24 ساعة

تعليمات للبحث

1. اعتمادا على معطيات الوثيقة 1 ومكتسباتك حول التغذية، برِّر كون البدانة نتيجة لاختلال في التوازن الطاقوي.
2. باستغلال الوثيقة 2 استخرج مواصفات الشخص البدين مقارنة بالشخص العادي.
3. حدِّد الإستنتاجات الأساسية التي يمكن الوصول إليها من تحليل الرسومات البيانية للوثيقة 3.
4. استخرج من الوثيقة 4 الخلل المتعلق باستهلاك السكر، واقترح التغييرات التي يمكن إدخالها على بعض العادات الغذائية للحد من عواقب الإفراط في تناول السكر.
5. استخلص نتيجةً من مقارنة تطور كميات المغذيات:
   - عند شخص يتناول 4 وجبات منتظمة خلال 24 ساعة.
   - عند شخص يستغني عن فطور الصباح.

النشاط 2

أوظف المبادئ الأساسية للتغذية المتوازنة لكي أحسِّن سلوكاتي الغذائية

إن التنوع الكبير في المواد الغذائية المتوفرة في مجتمعنا الحالي لا يكفي لضمان تغذية صحية.

- فما القواعد الأساسية التي يجب العمل بها من أجل تغذية متوازية.

أسناد النشاط

أ احترام النوعية في الحاجيات الغذائية

1. وظيفة الأغذية البسيطة في العضوية :

أغذية بسيطة		أغذية طاقوية	أغذية البناء	أغذية وظيفية
- ماء			++	++
- أملاح معدنية			++	++
- غلوسيدات	نشويات	+++	+	
	سكر			
	سيللوز			+++
- ليبيدات		+++	+	
- بروتيدات		+	+++	
- فيتامينات				+++

1 - وظيفة الأغذية البسيطة في العضوية

بالإضافة إلى الأغذية الطاقاوية وأغذية البناء، توجد أغذية أخرى ذات دور أساسي في العضوية، يتمثل في الوساطة والحماية ضد بعض الأمراض، وهذه الأغذية هي الأملاح المعدنية والفيتامينات.
كما أنّ الألياف النباتية التي تنتمي لفئة الغلوسيدات غير القابلة للهضم تسهّل عبور الأغذية في الأمعاء.

2. تركيب الأغذية :

تعبر الجداول الممثلة في الوثيقة 2 على كمية الغلوسيدات والليبيدات والبروتيدات المتواجدة في 100g من كل غذاء وعلى القيمة الطاقوية الموافقة لها المعبر عنها بالكيلوجول (kJ).

1 - الحليب ومشتقاته

الأغذية (100g)	غ	ل	ب	kJ
حليب كامل	5	3,5	3,5	274
مثلجات	20	10	4	777
جبن أبيض 40%	3	8	8	485
ياوورت طبيعي (وحدة)	6	0	5	184
ياوورت بالفواكه (وحدة)	20	0	5	418
جبن كممبير	4	24	20	1304

2 - اللحوم، الأسماك والبيض

الأغذية (100g)	غ	ل	ب	kJ
خروف	0	30	15	1380
بقر	0	15	17	849
دجاج	0	7	21	614
ديك رومي	0	19	22	1083
سردين	0	5	20	522
طونة بالزيت	0	20	25	1170
بيض (وحدة)	0	5,5	7,5	332

3 - خضر وفواكه

الأغذية (100g)	غ	ل	ب	kJ
شمندر	9,5	0,1	1,6	188
كرنب	5	0,3	2,4	135
فاصوليا خضراء	7	0	2,5	159
بازلاء	12	0	4	268
طماطم	4	0	1	84
موز	20	0	1,5	360
عنب	17	1	1	338
برتقال	9	0	1	167

4 - خبز، حبوب، بطاطا وبقوليات

الأغذية (100g)	غ	ل	ب	kJ
خبز	55	0,8	7	1066
خبز كامل	50	1,2	8	1015
بطاطا مقلية	57	20	3	1756
عدس	55	0,8	7	1066
عجائن	20	0	20	669

5 - مشروبات

الأغذية (100g)	غ	ل	ب	kJ
قهوة	0,4	0	0,4	13
مشروبات الكولا	11	0	0	184
عصير عنب	19	0	0	318
شاي	0	0	0,1	< 1

6 - مواد دسمة

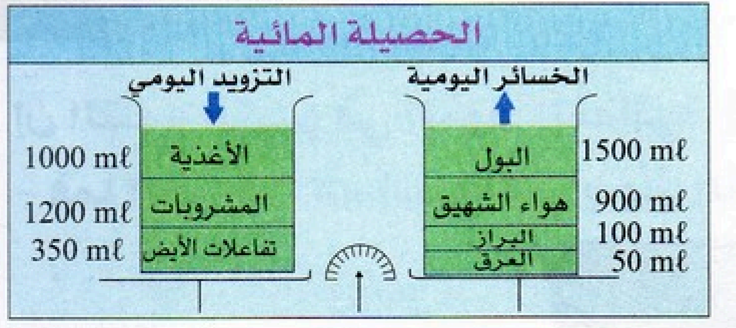
الأغذية (100g)	غ	ل	ب	kJ
زبدة	0	84	1	3177
زيوت	0	99	0	3724
مرغرين	1	83	1	3156

غ = غلوسيدات ل = ليبيدات ب = بروتيدات

2 - تركيب بعض الأغذية وقيمتها الطاقوية

ب احترام الكم في الحاجيات الغذائية

حتى يضمن الراتب الغذائي الحاجيات الكميّة للعضوية يجب أن يوفّر لها الأغذية البسيطة وبعض العناصر الكيميائية بكميّة تسمح بالتّعويض اليومي لفقدان المادّة والطّاقة.



1 - حصيلة الماء والأزوت

1. الحاجة إلى الماء :

يعتبر الماء الذي يشكل ثُلُثَي الكتلة الإجمالية للجسم، مكوّنا أساسيا بحيث ترتفع الحاجة اليومية للإنسان إلى 2,5 لترا، منها 1,2 لترا من الماء الشروب.

2. الحاجة إلى الأيونات المعدنية: تفتقد العضوية العديد من الأيونات المعدنية عبر البول والعرق... تتغير الحاجة إلى هذه الأيونات حسب الوظيفة التي تؤديها :

- أيونات كون الحاجة الكمية لها معتبرة (صوديوم، بوتاسيوم، كلسيوم، فوسفات، حديد، مغنزيوم).
- أيونات تكون الحاجة الكمية لها ضعيفة، (اليود، النحاس، الكوبالت، المنغنيز، الزنك).

3. الحاجة إلى الأغذية العضوية: **الصيغة** GPL = 421 بمعنى غلوسيدات (Glucides)، بروتيدات (Protides)، ليبيدات (Lipides) تمثل الأرقام 4، 2 و1 نسبة كل عائلة من هذه الأغذية التي يجب أن تتواجد إجباريا في تركيب كل وجبة من الوجبات الرئيسية الأساسية المتمثلة في فطور الصباح، غداء وعشاء.

4. الحاجة إلى الفيتامينات: الفيتامينات مواد عضوية متواجدة طبيعيا في الأغذية وهي ضرورية للعضوية بحيث تكون الحاجة لها بكميات قليلة، وعليه يجب أن تتواجد إجباريا في تغذيتنا لأن غيابها أو نقصها يسبب أمراضا.

ج تغيّرات صرف الطاقة

مكنت تقنيات قياس الصرف اليومي للطاقة من وضع متوسط القيم للطاقة المصروفة عند الإنسان بدلالة السن والجنس والنشاط.

نشاط	رجل وزنه 65kg (KJ/24سا)	إمرأة وزنها 55kg (KJ/24سا)
خفيف	11300	8400
متوسط	12500	9200
قوي	14600	10900
خارق للعادة	16700	12300

4 - صرف الطاقة بدلالة الجنس والنشاط

	العمر بالسنوات	كتلة Kg	(KJ/24سا)
أطفال	1 - 0	7,3	3380
	4 - 1	13,5	5650
	7 - 4	20	7650
	10 - 7	28	9150
فتيات	13 - 10	38	9800
	16 - 13	50	10400
	20 - 16	54	9650
فتيان	13 - 10	37	10850
	16 - 13	51	12100
	20 - 16	63	12850

5 - صرف الطاقة بدلالة السن والجنس

تعليمات للبحث

1. انطلاقا من المعلومات التي توفرها وثائق أسناد هذا النشاط، استخرج القواعد الأساسية التي تطبقها لضمان تغذية عقلانية وصحية. ضع راتبا غذائيا حسب سنك ونشاطك.
2. ماهو الخطأ في التغذية الصحية الذي تسمح الصيغة GPL = 421 بتفاديه؟
3. مما سبق، قدّم تعريفا للتوازن الغذائي واستخلص قواعد التغذية الصحية المطلوب تطبيقها في الحياة اليومية.

حصيلة التعلّمات بالتمثيل التخطيطي

خضر

حليب

منتوجات الحبوب

فواكه

تغطية حاجيات العضوية

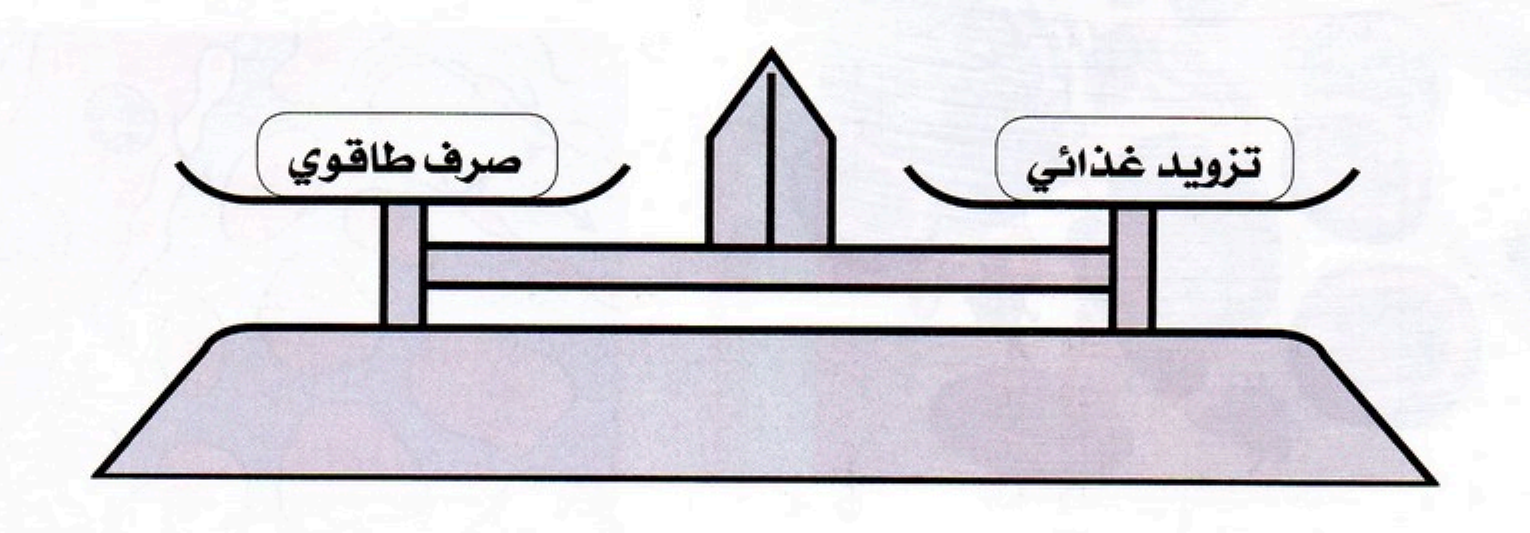
بروتينات
12 إلى 15%

ليبيدات
30 إلى 35%

غلوسيدات
50 إلى 55%

أملاح معدنيه + فيتامينات

التقيد بمختلف نسب العناصر الغذائية



التــوازن الغذائــي

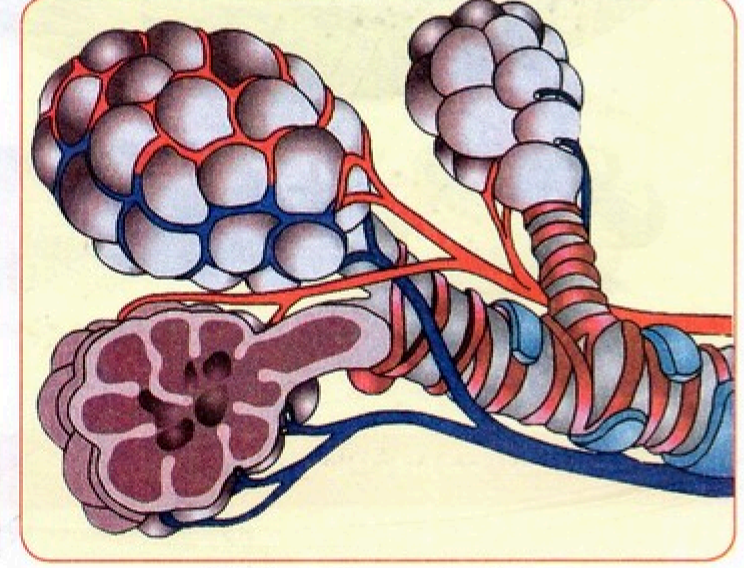
أدمج مواردي

بسبب الإفراط في السرعة، تعرَّض سائق سيارة لحادث مرور، تسبب له في نزيف دموي قوي.

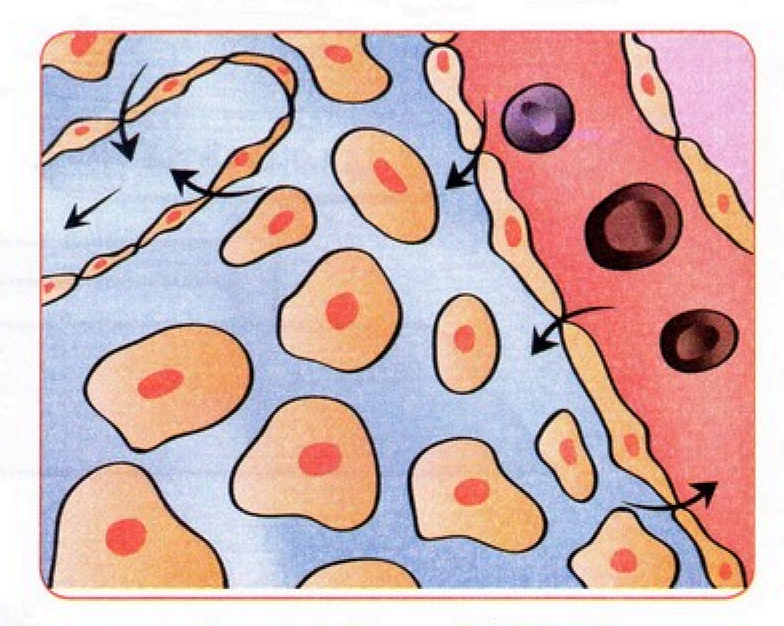
بعد تحويله إلى المستشفى وإجراء الفحوصات الطبية، قام الطبيب المعالج بمجموعة من العمليات وهي:

- توقيف النزيف الدموي،
- تزويد المصاب بمحلول مغذٍ عن طريق الدم،
- توصيل أنفه وفمه بجهاز يمده بغاز ثنائي الأكسجين (O_2)،
- حقن المصاب بالدم المناسب لتعويض الدم المفقود.

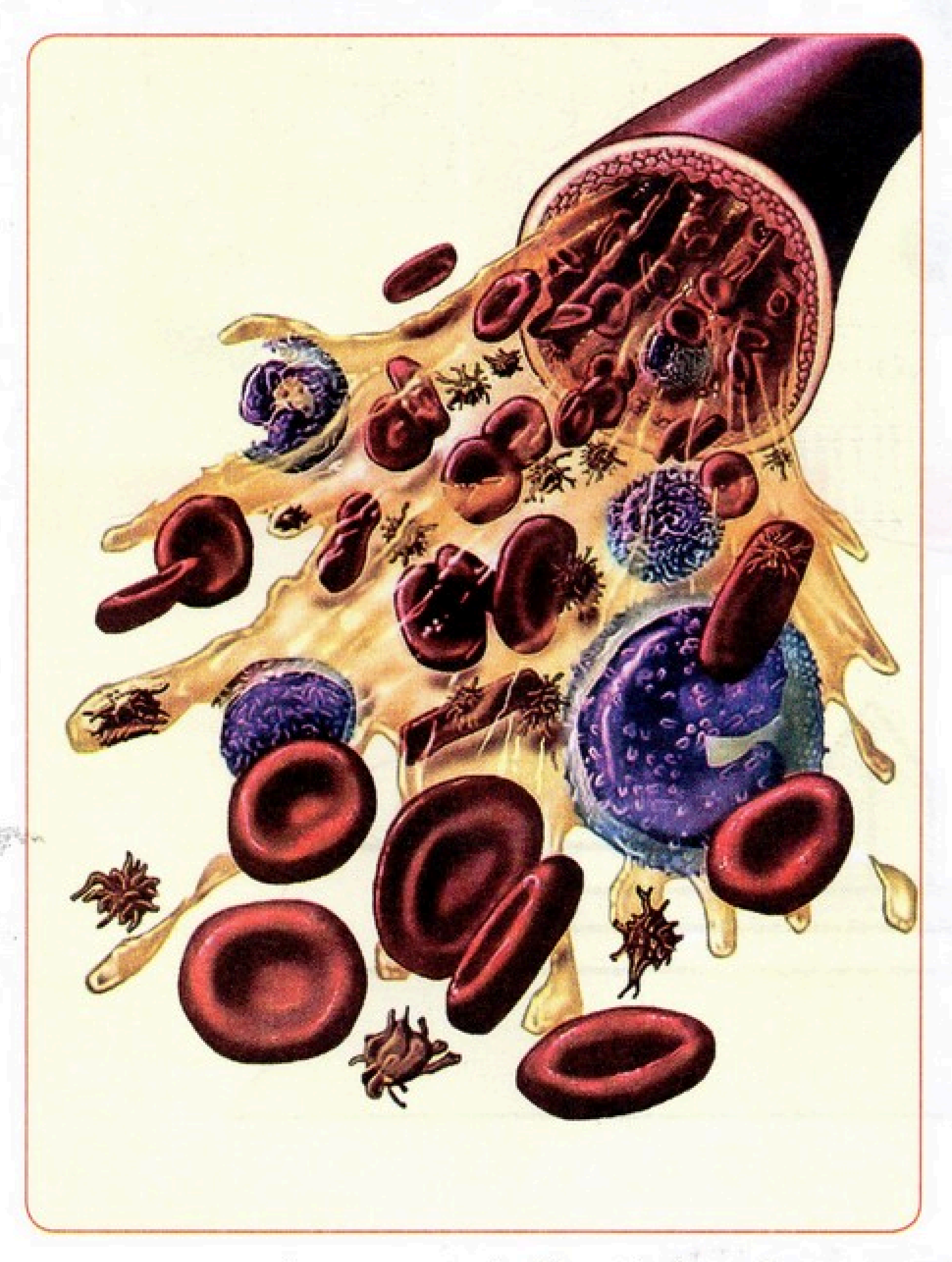
- اعتمادا على مكتسباتك المتعلقة بالتغذية وعلى الأسناد الآتية :



1. بنية على مستوى الرئتين



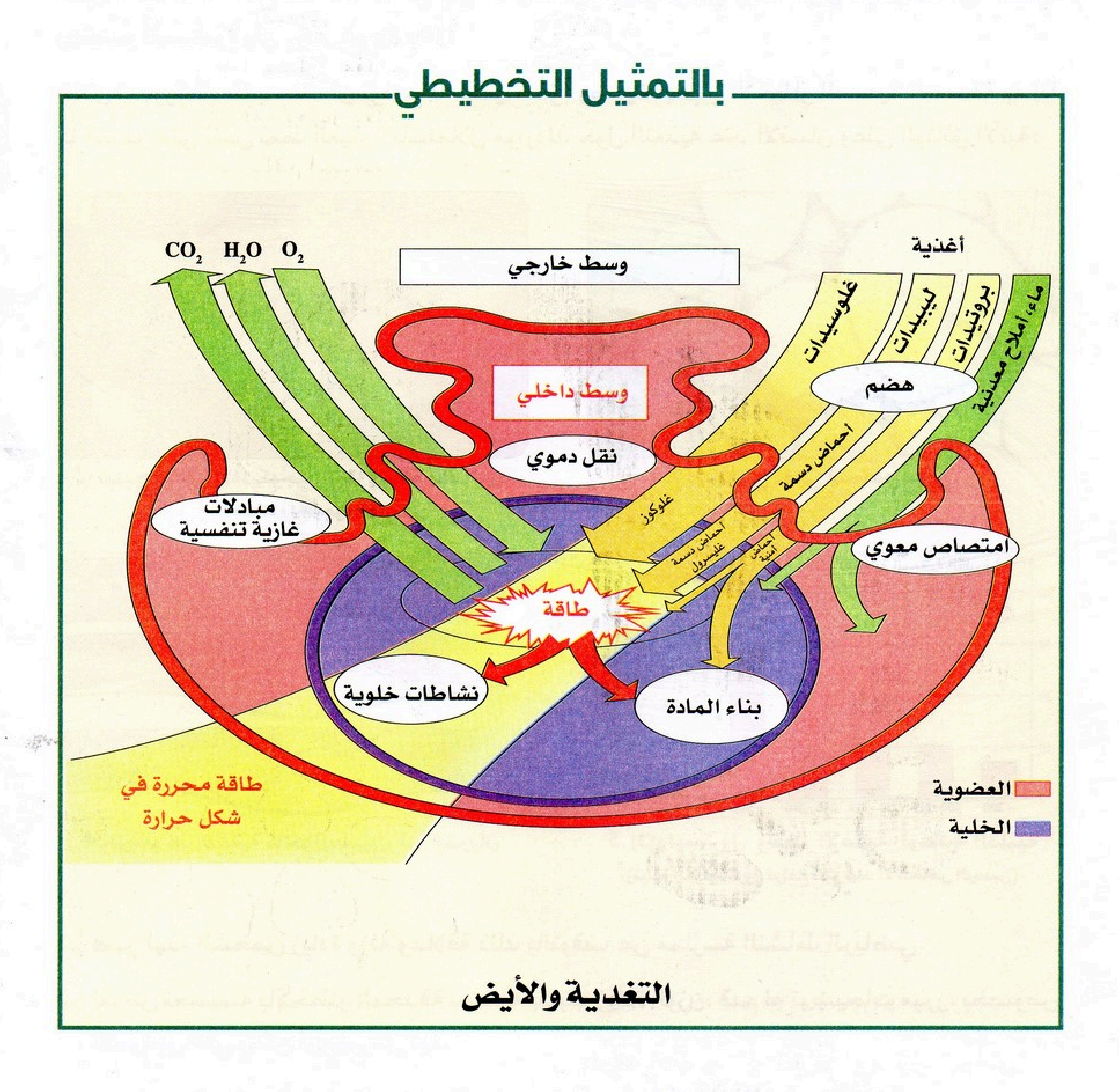
2. خلايا في وسطها الداخلي



3. بنية ملاحظة على مستوى وعاء دموي

1. قدم تبريرا علميا لمختلف الإجراءات المتخذة من طرف الطبيب المعالج لهذا السائق المصاب.
2. استخلص من هذا التبرير الحجج التي يمكن أن تستغلها للمساهمة في حملة التوعية الخاصة بالتبرع بالدّم.

بالتمثيل التخطيطي

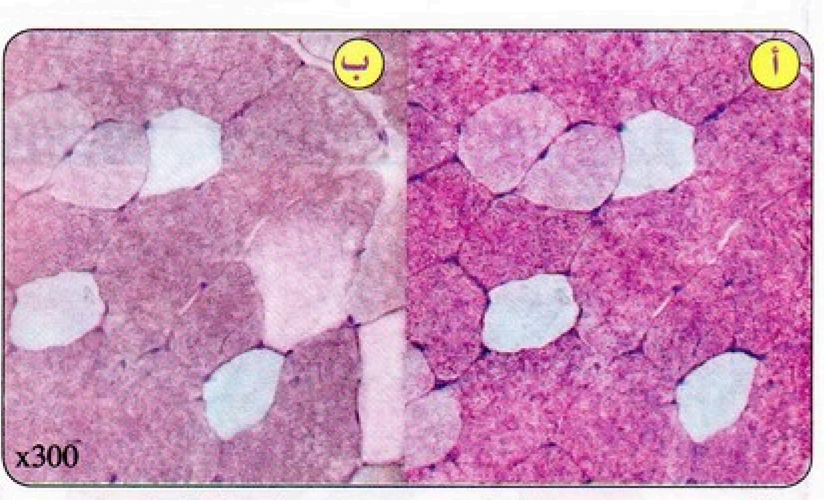


التغذية والأيض

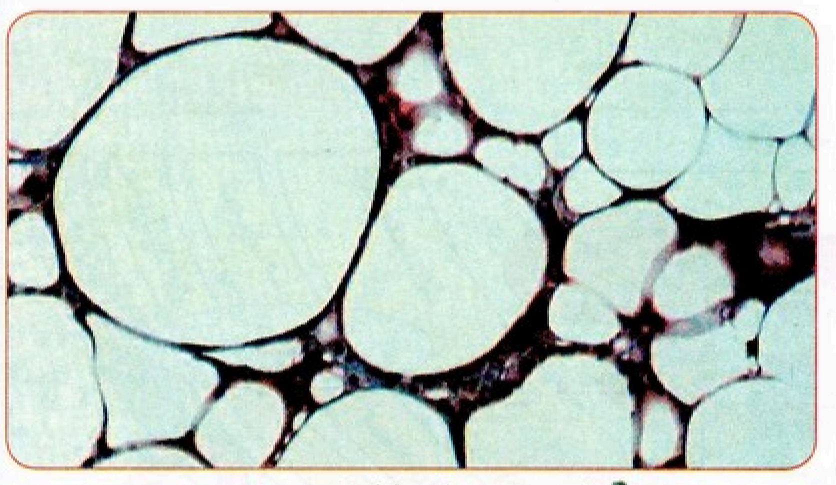
أقوم كفاءتي

تعرَّفت على شخص رياضي يمتاز بالرشاقة وقوة البنية حيث يبلغ طوله 1.75 m ووزنه 75 kg. ثم غاب عن أنظارك مدة طويلة، ثم التقيته مرة أخرى فأثار انتباهك زيادة كبيرة في وزنه فتساءلت عن هذا التغير الملحوظ. أباح لك بأنه تخلى عن ممارسة النشاط البدني، وأنه ميال للإفراط في التغذية والقضم المستمر، وأن وزنه بلغ 100 kg.

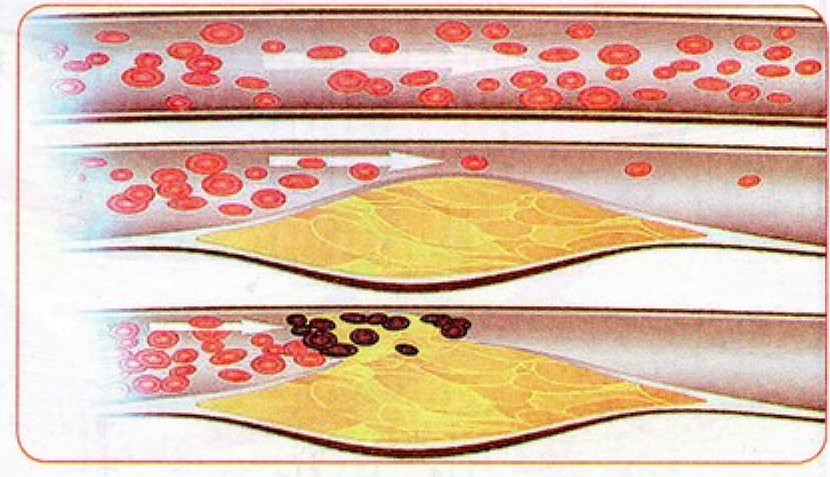
خلال تحاوركما، طلب منك أن توضح له علميا، سوء وضعيته بسبب الأخطار الصحية المحدقة به إذا ما استمر على نفس نمط العيش. باستغلال مواردك حول التغذية عند الانسان وعلى الوثائق الآتية:



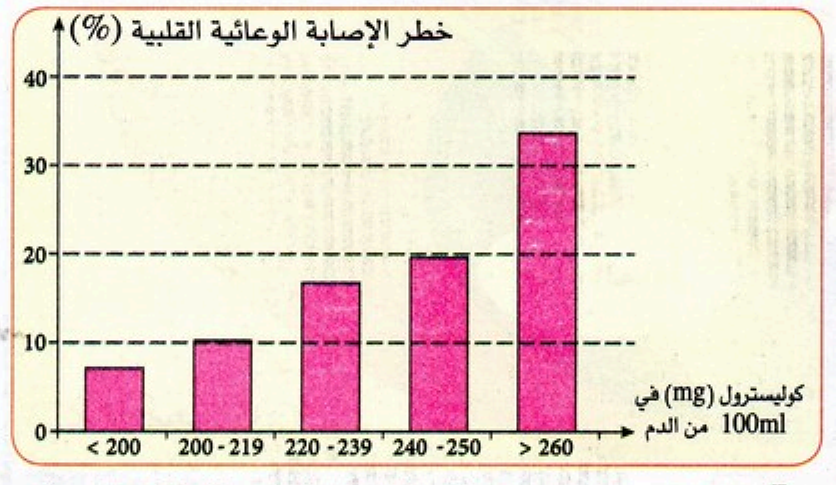
2. نسيج مدخر للغليكوجين بعد إضافة ماء اليود قبل (أ) وبعد (ب) جهد عضلي



3. نسيج دهني لشخص بدين



4. ترسب كتل دهنية كالكوليسترول في الشريان



5. الكوليسترول وخطر الإصابة الوعائية القلبية

(نسبة الكوليسترول ترتفع أكثر عند الأشخاص البدنين)

1. فسر لهذا الشخص زيادة وزنه وعلاقة ذلك بالتوقف عن ممارسة النشاط الرياضي.
2. لغرض تحسيسه بالأخطار المحدقة بصحته بسبب زيادة الوزن، قدم له توضيحات مبرر، بخصوص الأمراض التي يمكن أن يتعرض لها.
3. قدم النصائح التي تراها مناسبة لحالته قصد تحسين سلوكه الغذائي نحو الأفضل.

2 التنسيق الوظيفي في العضوية

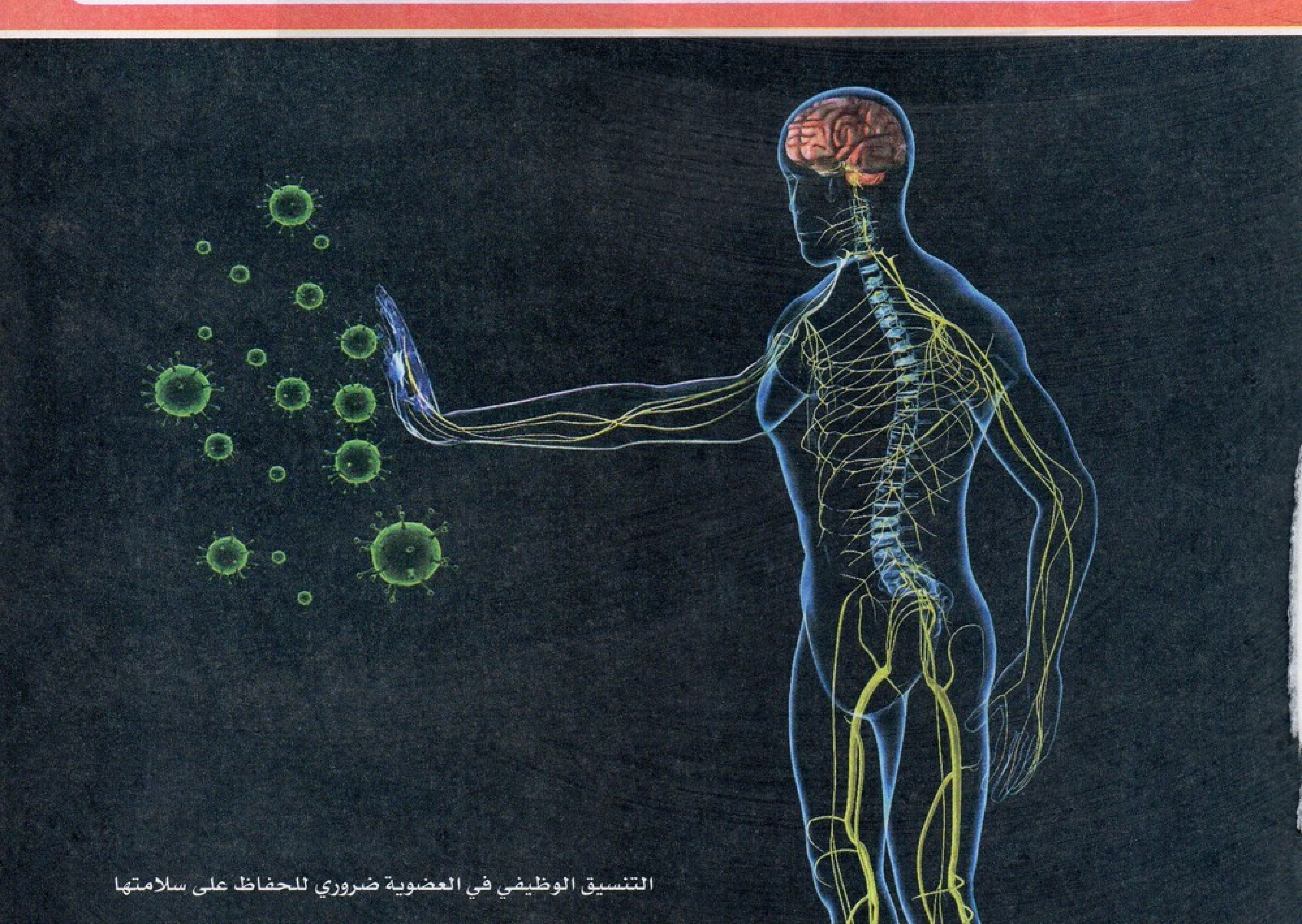
إن إصابات الجهاز العصبي متعددة الأسباب مثل الصدمات على مستوى الرأس والعمود الفقري التي تسببها حوادث المرور، الأورام السرطانية، الالتهابات الجرثومية منها الفيروسية،...

تنجر عن هذه الإصابات جروح دماغية أو نخاعية وتكون للخطيرة منها عواقب وخيمة على عمل ونشاط العضوية: اضطراب في الإحساس (اضطرابات بصرية، فقدان الذوق، الشم، اللمس)، اضطراب في الحركة (شلل كامل أو جزئي للأعضاء والجذع)، اضطراب في الوظائف الإعاشية، والتنسيق والتوازن، والذاكرة،...

إن خطورة هذه الإضطرابات وعواقبها المتنوعة، تجعلنا نحس بأهمية دور الجهاز العصبي في الاتصال والتفاعل مع المحيط، والعلاقة بين مختلف الوظائف الحيوية للعضوية.

كما أن الحفاظ على سلامة العضوية مرهون بقدرتها على ردة الفعل تجاه مختلف الأجسام الغريبة الضارة المتواجدة في محيطنا : جراثيم، حبيبات الغبار، حبوب الطلع،...

- **كيف يتم ضمان التنسيق الوظيفي في العضوية ؟**
- **ماهي الوسائل التي تستعملها العضوية للحفاظ على سلامتها ؟**



التنسيق الوظيفي في العضوية ضروري للحفاظ على سلامتها

أسترجع مكتسباتي

• تتصل الحيوانات بمحيطها سواء الحي أو اللاحي بإرسال منبهات متنوعة تلتقط بمستقبلات حسية، ويحدث التواصل حين يثير التنبيه الصادر عن حيوان ردة فعل عند حيوان آخر.

توضح الصور أدناه بعض مظاهر السلوك عند عضوية حيوانية :



1. لبؤة وصغارها

2. تجمع من الكلاب

3. زوج من الببغاء



4. أيل ينزِب



5. اتصال بين أفراد النحل

1. حدد في كل حالة الوظيفة الحسية التي تسمح باستقبال الإشارات.

2. ضع علاقة بين طبيعة المنبه ورد الفعل السلوكي لدى الحيوان.

• إليك صورة طرف خلفي لضفدع منزوع الجلد.

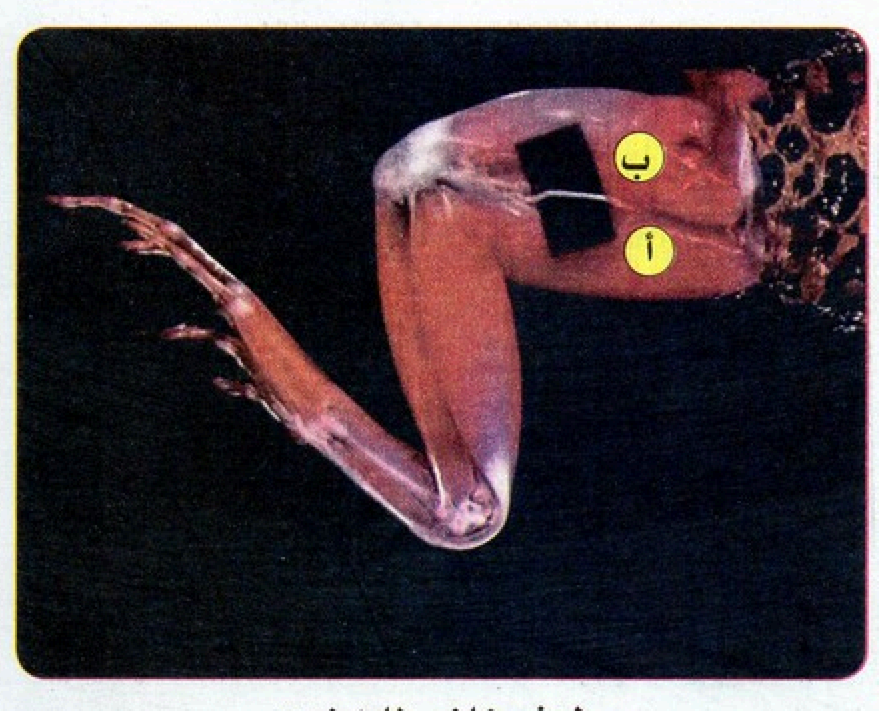
1. سمِّ مختلف أقسام طرف الضفدع والأعضاء المتدخلة في الحركة.

2. أين وكيف تتثبت عضلات الفخذ ؟

3. ما الحركة التي تنتج عن تقلص العضلة (أ) من جهة و العضلة (ب) من جهة أخرى ؟

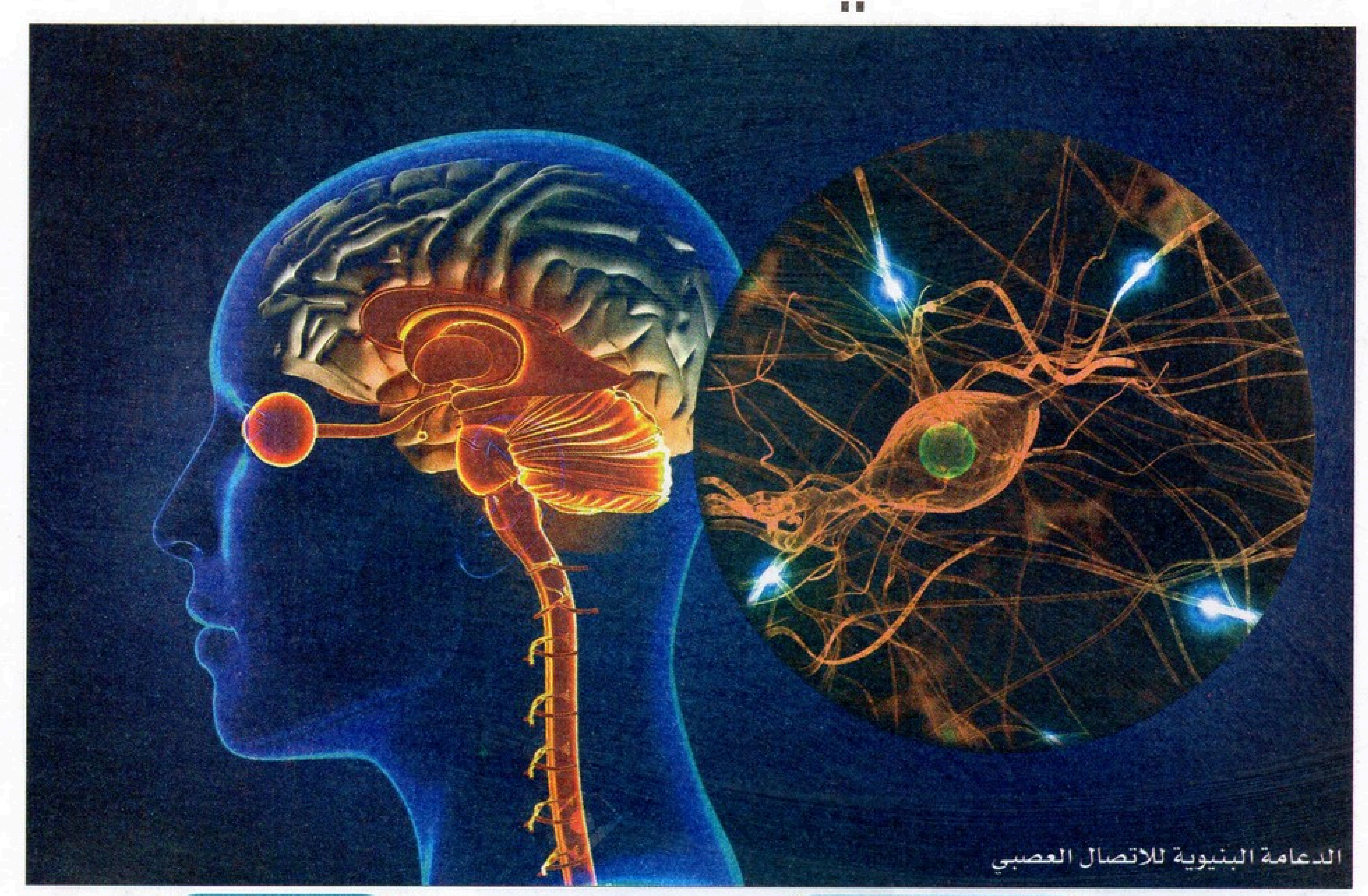
ماذا يمكنك قوله بخصوص عمل العضلتين (أ) و(ب) ؟

4. تعرف على الخيط الأبيض المرئي على الصورة وتوقع دوره.



طرف خلفي للضفدع

1 الارتباط التشريحي للاتصال العصبي


الدعامة البنيوية للاتصال العصبي

أتساءل

تبيّنُ الوضعيات المألوفة الآتية الارتباط الوثيق بين نشاط عضويتنا والتنبيهات التي تلتقطها:

– حين يرن الهاتف النقال فليست اليد هي التي تسمع لكنها هي التي تأخذه من أجل الرد.

– حين نشكل رقما على الهاتف فليست الأصابع هي التي ترى لكنها هي التي تتحرك لتضغط على الأزرار.

– حين يتعرض سطح الجلد لحكة، ليست اليد من تحس بل هي من تقوم بالحك.

هذا ما يجعلنا نفترض حدوث تواصل في عضويتنا بين العضو المستقبل للمعلومات والعضو المنفعل والمنفذ.

- **فيما يتمثل هذا الاتصال في العضوية ؟**
- **كيف يمكّننا هذا الاتصال بشرح الارتباط بين المنبهات المتنوعة والاستجابات السلوكية للعضوية ؟**

أبحث

النشاط 1

أتعرّف على البنيات المتخصصة في استقبال التنبيهات الخارجية.

النشاط 2

أظهر الدعامة البنيوية للاتصال العصبي.

النشاط 3

أحدّد مظهر الرسائل العصبية وطرائق انتقالها

النشاط 1

أتعرَّف على البنيات المتخصصة في استقبال التنبيهات الخارجية

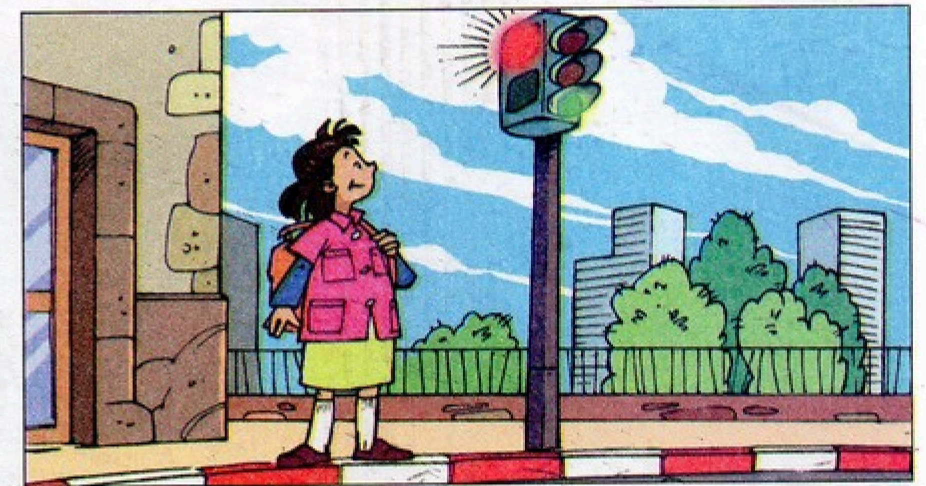
لا يمكن للتنبيهات الخارجية المتعددة التي تأتينا من المحيط أن تثير استجابات سلوكية عند الفرد إلا بالإدراك الحسي لها من طرف العضوية.

- كيف يلتقط الجسم المعلومات المتنوعة والمتعددة القادمة من المحيط ؟

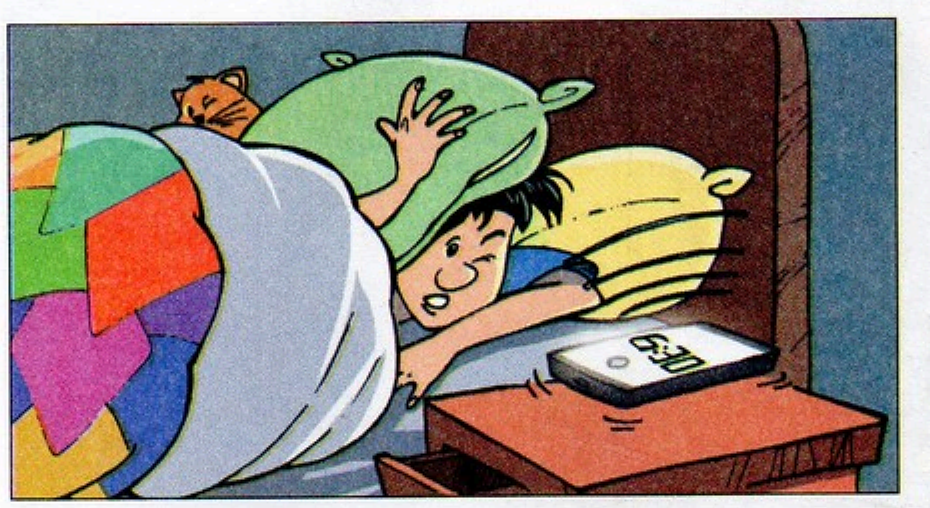
أسناد النشاط

أ الأعضاء المستقبلة للتنبيهات الخارجية

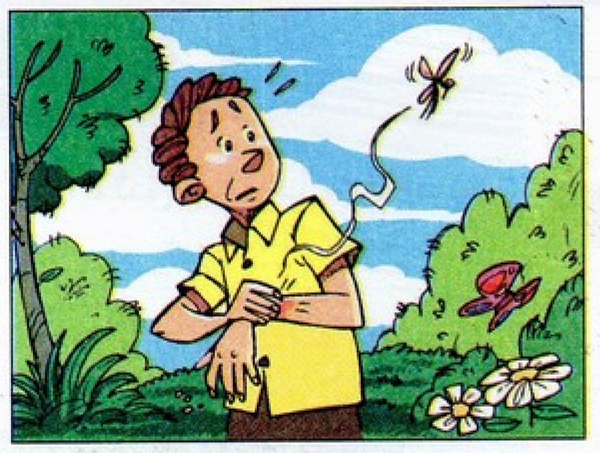
تمثّل الوضعيات الممثلة في الأسناد الآتية تنوُّع المنبهات والأعضاء الحسية:



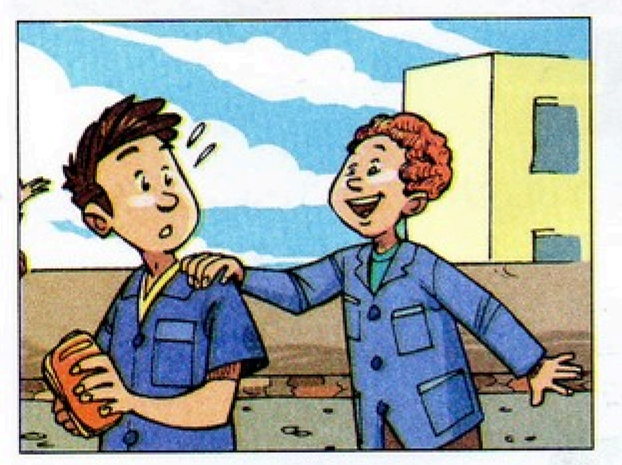
1. انتظرت إناس انطفاء الضوء الأحمر وظهور اللون الأخضر لعبور الطريق عبر ممر الراجلين.



2. يستفيق أمين يوميا على الساعة 6h 30mn على رنة هاتفه النقال.

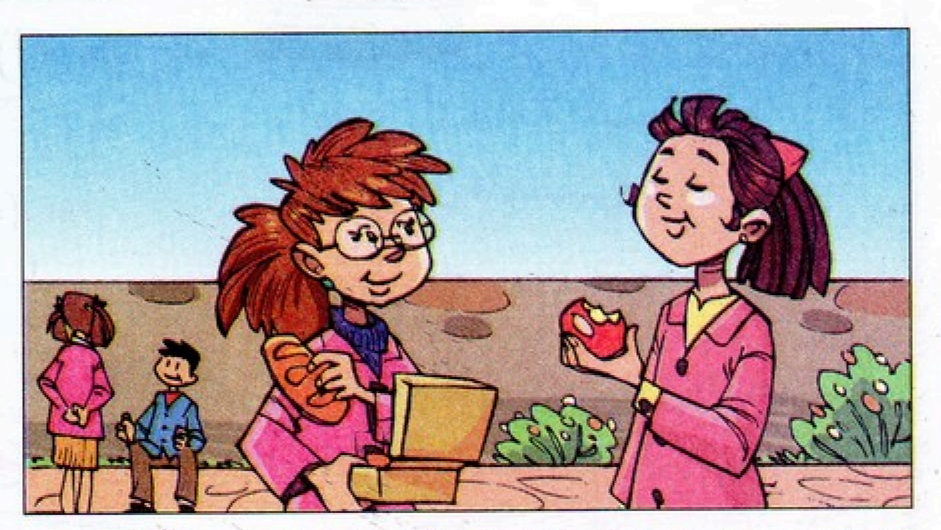


4. يستجيب عادل باليد أمام لسعة بعوض.



5. يستدير وليد حين يتلقى من زميله ربتة على الكتف.

3. تعدِّل منال درجة حرارة الماء قبل الاستحمام.



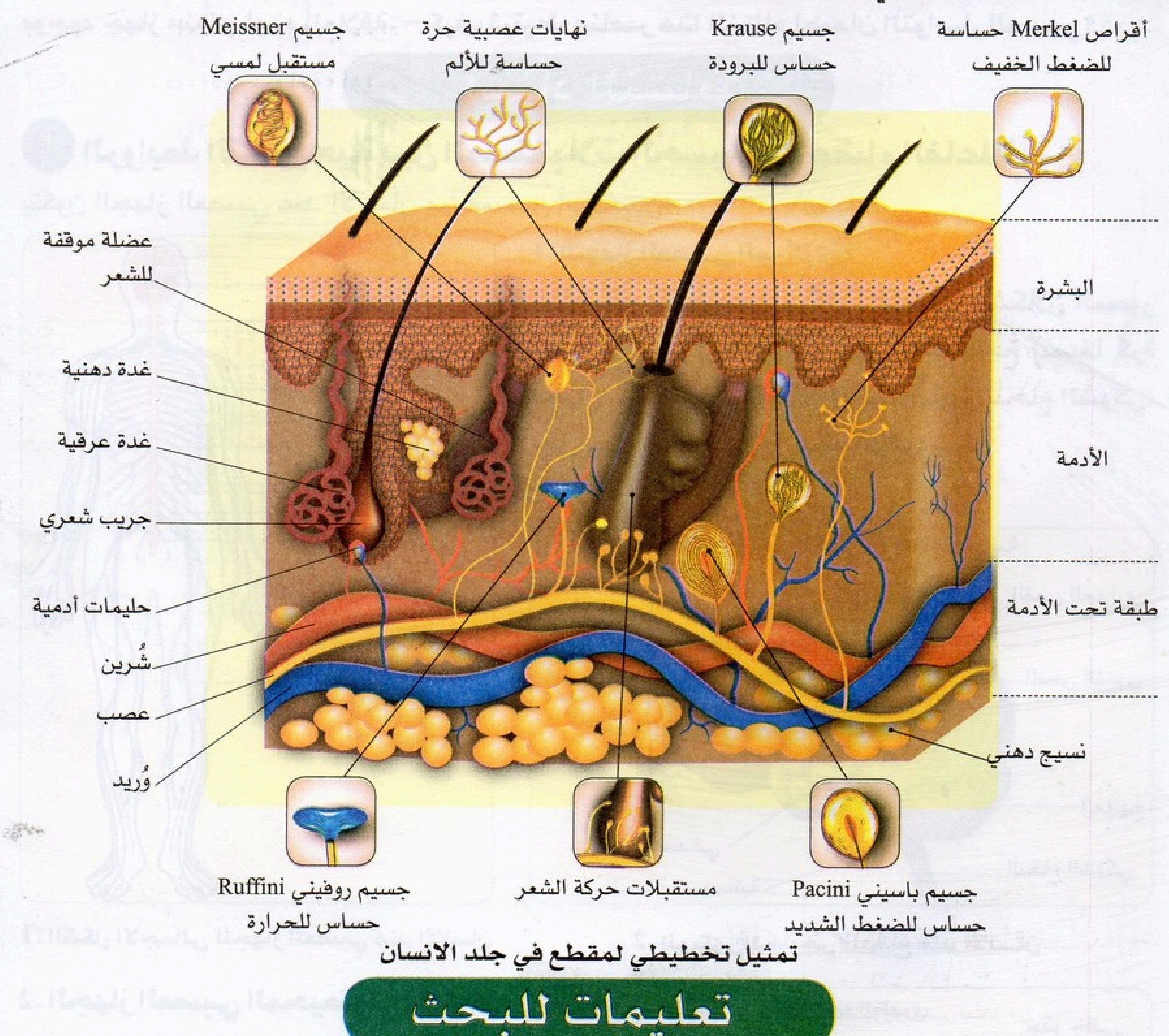
6. خلال الاستراحة تذوقت مايا التفاحة التي قدمتها لها صديقتُها داليا.



7. أهدت إيمان باقة ورد لوالدتها فشكرتها مستحسنة رائحته.

ب المستقبلات الحسية على مستوى الجلد

الجلد عضو حسي للَّمس، وهو مركب من ثلاث طبقات : **البشرة، الأدمة، تحت الأدمة**.
يُبين الرسم التخطيطي لمقطع في الجلد أن الأدمة غنية بالأعصاب والأوعية (أوعية دموية ولمفاوية) وتحمل بنيات مختلفة مثل الجريبات الشَّعريَة والغدد الدهنية والغدد العرقية، وأنواع مختلفة من المستقبلات الحسية التي تلتقط التنبيهات.



تمثيل تخطيطي لمقطع في جلد الانسان

تعليمات للبحث

1. في كل وضعية من الوضعيات الممثلة في السند(أ)، حدد العضو الحسي المعني والحاسة المرتبطة به، والمنبه الموافق له.
2. باستغلال المعلومات التي يوفرها السند (ب)، قدم شرحا لقدرة الجلد على التقاط مختلف التنبيهات من المحيط واستخرج الميزة التشريحية المشتركة بين المستقبلات الحسية للجلد.
3. استخلص مما سبق خصوصيات وسائل اتصال العضوية بالمحيط.
4. ضع علاقة بين نشاط المستقبلات الحسية للجلد وبين كل من الإحساس الواعي للجسم باللمس، والضغط، والبرد، والحرارة، والألم،...

النشاط 2

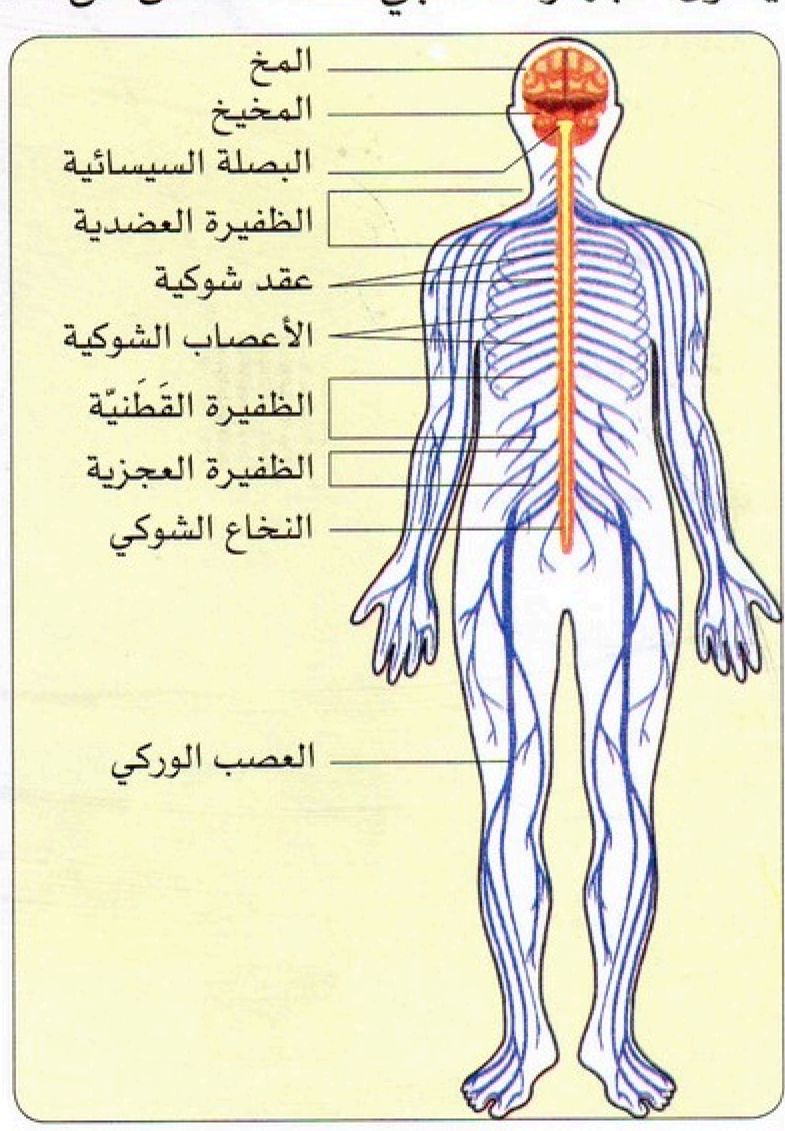
أُظهر الدعامة البنيوية للاتصال العصبي

تبيَّن لك مما سبق، وجود علاقة بين الأعضاء الحسية والأعضاء المنفذة (عضلات، غدد)، مما يوحي بوجود جهاز منظَّم لهذه العلاقة. - كيف ترتبط عناصر هذا النظام لضمان التواصل العصبي؟

أسناد النشاط

أ الروابط التشريحية بين المستقبلات الحسية والأعضاء الفاعلة

يتكون الجهاز العصبي عند الانسان من قسمين أساسيين:



1. الشكل الاجمالي للجهاز العصبي عند الانسان

1. الجهاز العصبي المركزي :

الذي يتكون بدوره من مركزين عصبيين يشكلان المحور الدماغي الشوكي: **الدماغ** الذي يضم المخ (نصفا كرة مخية)، والمخيخ، والبصلة السيسائية. و**النخاع الشوكي:** حبل يمتد في تجويف العمود الفقري.

النصف الأيسر للكرة المخية
الفص الجبهي
إلتفافات مخية
الفص الجداري
الفص القفوي
المخ
المخيخ
الفص الصدغي
النخاع الشوكي
البصلة السيسائية

2. المظهر الخارجي للدماغ عند الانسان

2. الجهاز العصبي المحيطي :

تمثله الأعصاب التي تضمن الاتصال بين المراكز العصبية وأعضاء الجسم وهي :

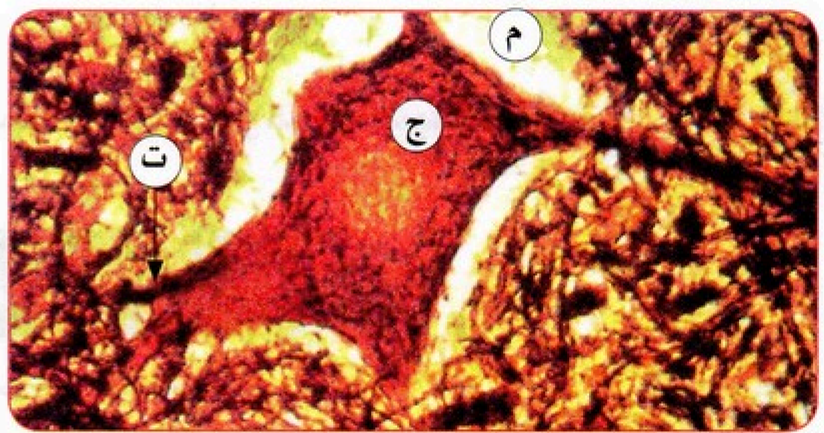
- 12 زوجا من الأعصاب القحفية (مثل العصب البصري) المرتبطة بالدماغ.
- 31 زوجا من الأعصاب الشوكية المرتبطة بالنخاع الشوكي.

الوجه الظهري
مادة رمادية
جذر خلفي للعصب الشوكي
الشق الخلفي
قرن خلفي
قرن أمامي
العقدة الشوكية
العصب الشوكي
جذر أمامي للعصب الشوكي
الشق الأمامي
الوجه البطني
مادة بيضاء

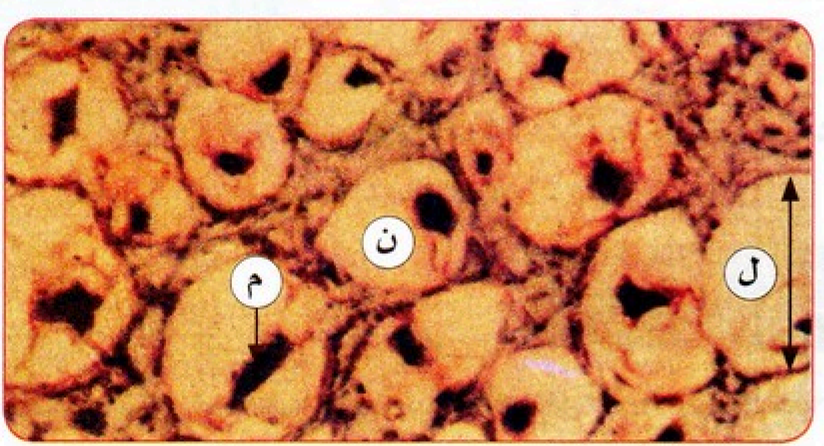
3. مقطع ملون للنخاع الشوكي مشاهد بالمكبرة (7×)

ب الدعائم الخلوية للاتصال العصبي

سمحت الملاحظة المجهرية لمقاطع في كل من النخاع الشوكي والأعصاب بالتعرّف على تنظيم النسيج العصبي، وخصوصياته:

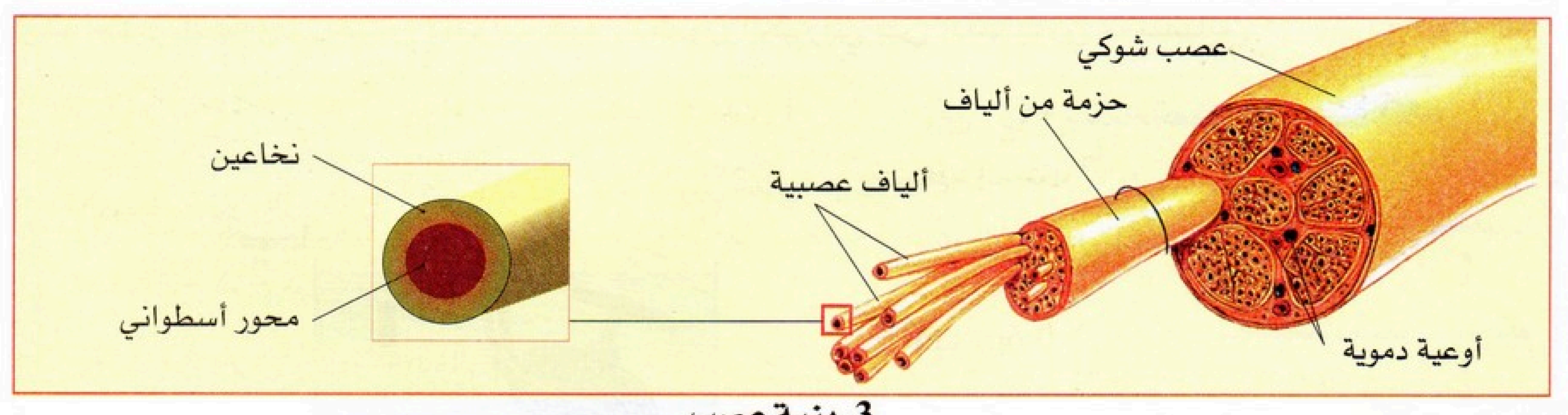


1. مقطع في المادة الرمادية للنخاع الشوكي (1200×)



2. مقطع في المادة البيضاء للنخاع الشوكي (600×)

ج جسم خلوي، م محور أسطواني، ت تفرعات نهائية، ل ليف عصبي، ن نخاعين.



3. بنية عصب

ج تجارب وملاحظات

1. تجربة **التشريح التقسيمي** : قسمت الأميبا (كائن حي وحيد الخلية) إلى جزءين، فاستحال الجزء الحاوي على السيتوبلازم فقط بينما الجزء الحاوي على النواة استمر في الحياة وتجدد أميبا كاملة.

2. **شلل الأطفال** مرضٌ يتميز بشلل الأطراف السفلى، حيث يلاحظ عند المصابين به تخرُّب الأجسام الخلوية للقرن الأمامي للنخاع الشوكي وتلف الألياف العصبية الممتدة منها.

3. يعطي زرع نسيج عصبي جنيني، خلايا فتية تطلق امتدادات تتفرَّع، بحيث يتطور أحد هذه التفرعات إلى محور أسطواني طويل لا يتفرع إلا عند نهايته.

تعليمات للبحث

1. انطلاقا من المعلومات التي وفّرها لك السند (أ) وباستعمال المصطلحات الآتية: منبه خارجي، مستقبل حسّي، عصب حسّي، مركز عصبي، عصب حركي، عضو منفذ، ضع مخططا لإستجابة سلوكية تجاه احساس واعي تظهر فيه الروابط التشريحية بين هذه العناصر.

2. اقترح فرضيةً بخصوص العلاقة الممكنة بين الأجسام الخلوية (للمادة الرمادية)، والألياف العصبية المركزية (للمادة البيضاء) والألياف العصبية المحيطية (للعصب).

3. بيِّن كيف أنّ الملاحظات الطبية والنتائج التجريبية التي وفرها السند (ج) يمكن أن تساعدك على تأكيد صحة أو عدم صحة فرضيتك.

4. مثّل إجابتك برسم تخطيطي تضع عليه بيانات، تُعبر عن الاتصال الخلوي بين المركز العصبي والعصب.

النشاط
3
أحدِّد مظهر الرسائل العصبية وطرائق انتقالها

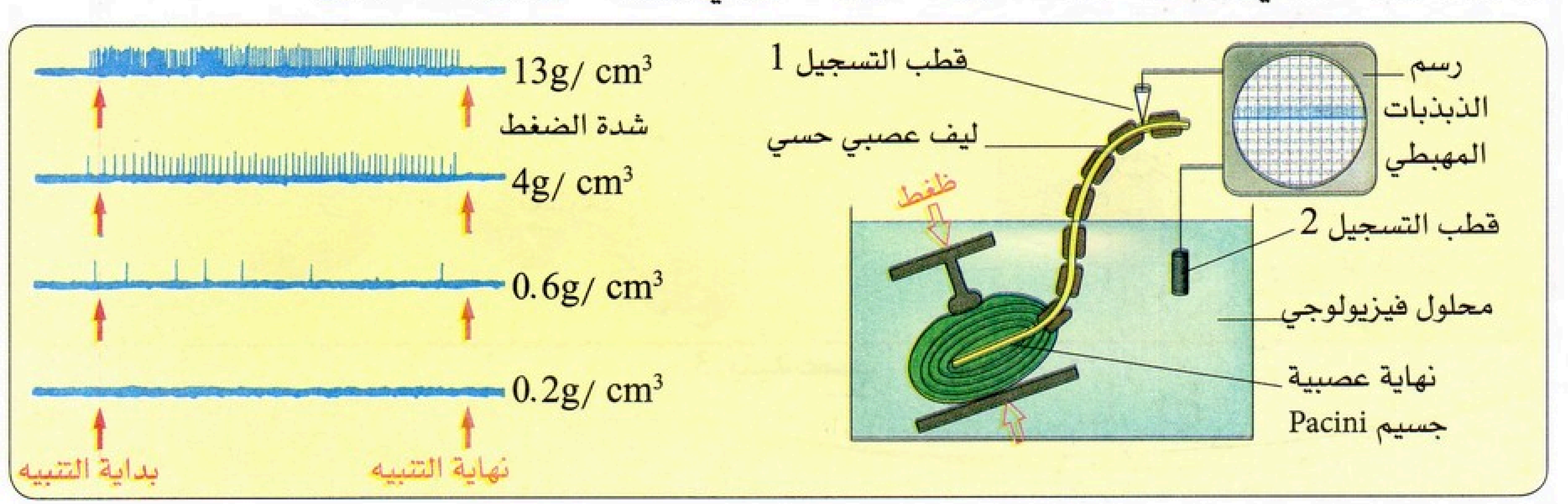
فيما سبق تم إبراز وجود ترابط بنيوي بين الأعضاء المستقبلة، المراكز العصبية والأعضاء المنفذة.

- فكيف تتواصل هذه الأعضاء فيما بينها ؟

أسناد النشاط

أ نشأة الرسالة العصبية على مستوى مستقبل حسّي

تمَّ عزلُ مستقبل حسي للجلد ووضعُه في حوض به محلول فيزيولوجي. ننبه النهاية العصبية بتسليط ضغط متزايد الشدة خلال مدة زمنية ثابتة. سجلت الاستجابات على شاشة راسم الذبذبات المهبطي وهو جهاز إلكتروني يقيس تغيُّرات فرق الكمون الكهربي بين إلكترودين مستقبلين:



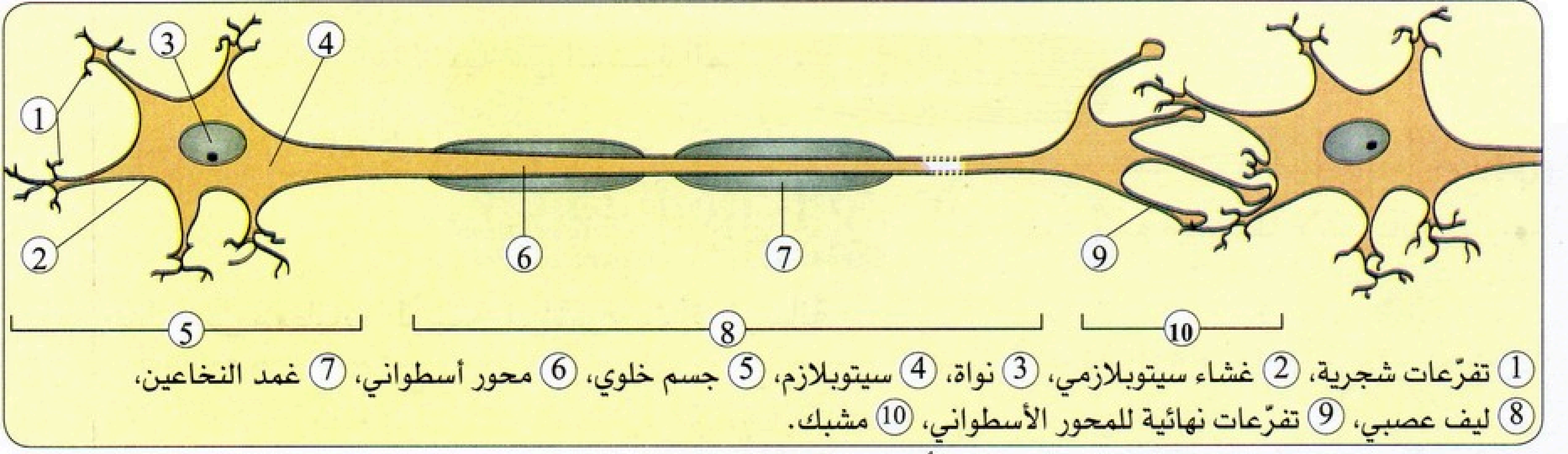
1 - ليف عصبي من جسيم باسيني Pacini

معرَّض لضغط متزايد الشدة، والتسجيلات المحصّل عليها. كل خط عمودي يوافق نبضةً كهربائيةً مسجلةً.

ب نقل الرسائل العصبية المنبعثة من المستقبلات الحسيّة

تُشكل النبضات الكهربائية الناجمة عن التنبيهات الفعالة للمستقبلات الحسية **رسالةً عصبية**.

يتم انتقال الرسالة العصبية عن طريق خلايا الجهاز العصبي : **العصبونات**.



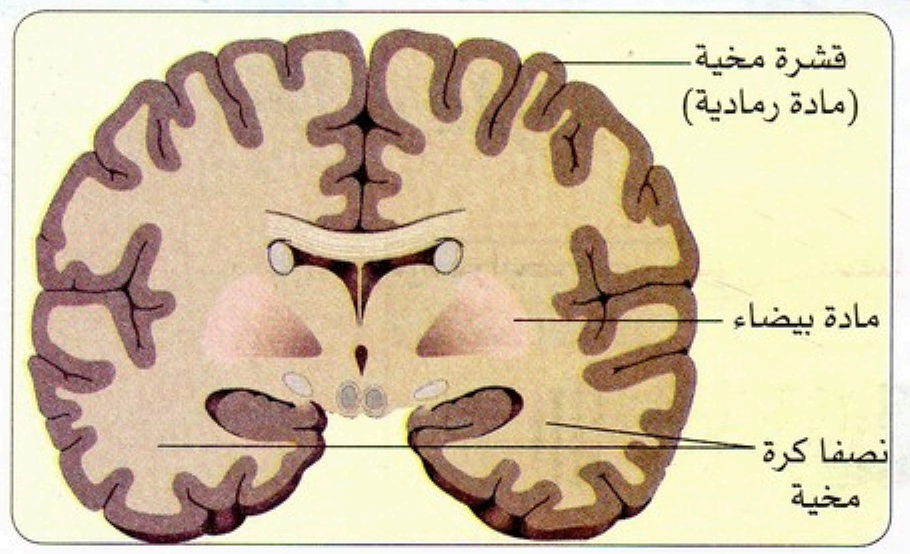
① تفرّعات شجرية، ② غشاء سيتوبلازمي، ③ نواة، ④ سيتوبلازم، ⑤ جسم خلوي، ⑥ محور أسطواني، ⑦ غمد النخاعين، ⑧ ليف عصبي، ⑨ تفرّعات نهائية للمحور الأسطواني، ⑩ مشبك.

2 - عصبونٌ وتمفصُله مع عصبون آخر

• في العضوية، ينقل كل عصبون الرسالة العصبية في اتجاه واحد (من المستقبل إلى المركز العصبي أو من المركز العصبي إلى المنفذ). • خلال نقلها يمكن للرسالة العصبية أن تُوصل إلى عصبون آخر أو إلى عضو منفذ كالعضلة أو الغدة وذلك على مستوى منطقة اتصال تدعى **المشبك**.

ج معالجة المعلومة على مستوى المخ

يتكون نصفا الكرة المخية من مادة بيضاء محاطةعلى سمك 3 mm بمادة رمادية تُشكّل القشرة المخية حيث تتمركز فيها الأجسام الخلوية لعدة ملايير من العصبونات (الوثيقة 3).



3 - مقطع عرضي في المخ

1. تدخل السطوح الحسية للقشرة المخية :

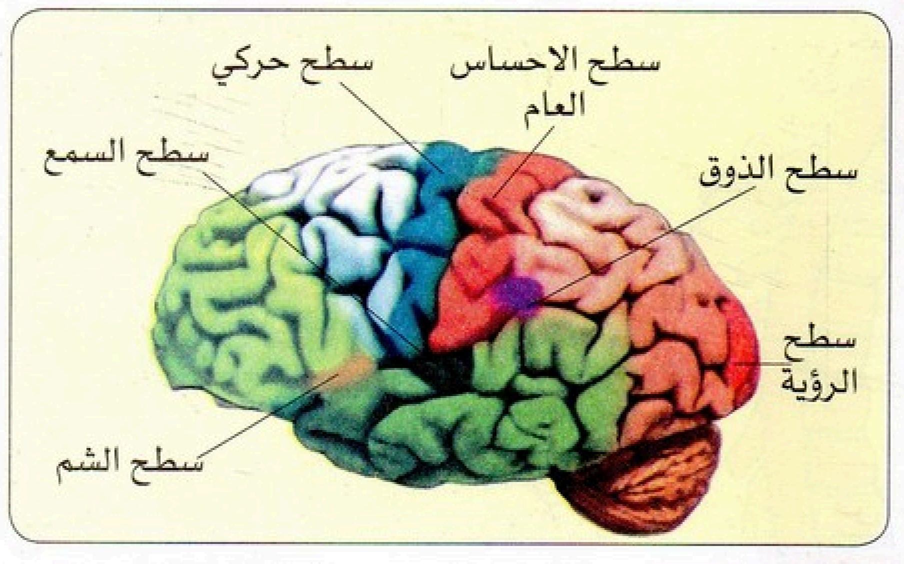
• يؤدي حدوث تلف في منطقة محددة للقشرة المخية إلى فقدان الإحساس في النصف المقابل من الجسم. تدعى هذه المنطقة سطح الاحساس العام.

تبين التنبيهات المحدثة خلال العمليات الجراحية أو باستعمال التقنيات الحالية للاستكشاف الوظيفي للدماغ، أن هذا السطح يبدي قسمين:

- **سطح الإسقاط** الذي يستقبل الرسائل العصبية الحسية.

- **سطح الإدراك الحسي**، مقر نشأة الإحساس الواعي.

• تبين الوثيقة 4، أن لكل وظيفة حسية سطح إحساس خاص.



4 - تحديد السطوح المتخصصة للقشرة المخية

2. السطح الحركي للقشرة المخية :

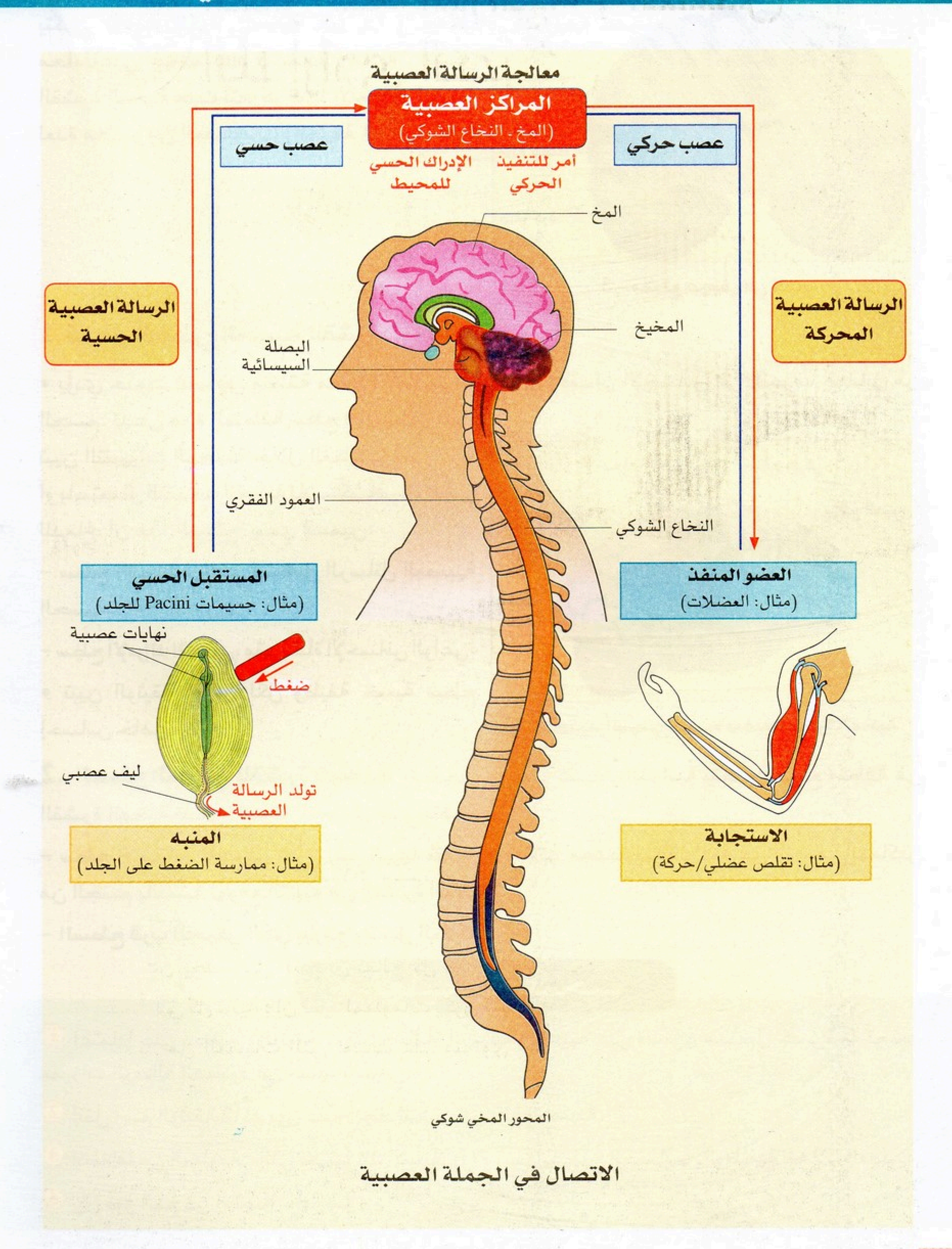
سمحت مختلف تقنيات الدراسة بتحديد موقع منطقة في القشرة المخية تدعى السطح الحركي الذي يتضمن:

- **سطح الإسقاط الحركي** الذي يثير تنبيهه تقلص عضلات محددة بدقة واقعة في النصف المعاكس من الجسم بالنسبة لموقع التنبيه في القشرة المخية.

- **السطح قرب الحركي** الذي يبرمج وينسق الحركات.

تعليمات للبحث

1. اعتمادا على معطيات الوثيقة 1، اشرح نشأة الرسالة العصبية على مستوى مستقبل حسي، مع تحديد مميزات الرسالة الصادرة عن جسيم باسيني.
2. أنقل رسم الوثيقة 2، ثم دوّن عليّه اتجاه انتشار الرسالة العصبية.
3. انطلاقا من المعلومات التي وفّرتها لك الأسناد (أ) و (ب) استخرج الخصائص الوظيفية للخلايا العصبية.
4. بيِّن دور المخ في الاتصال العصبي.



الاتصال في الجملة العصبية



الحركة الإرادية والفعل اللا إرادي الحركي

طبيب يراقب منعكسا عند رضيع

أتساءل

إن تنفيذ الحركات كاستجابة لتنبيهات خارجية وداخلية من طرف عضويتنا يستوجب تقلّص عضلات محددة تحت القيادة الدائمة للجهاز العصبي المركزي.

لكن، إذا كان يجب على المخ أن يعالج كل معلومة من المعلومات التي تصله في كل ثانية فإن ثقل المعلومات يكون كبيرا جدا، وعليه، فإن العديد من العمليات التي تحدث على مستوى جسم الانسان تعالج بطريقة غير واعية.

- **ماذا تعني الحركة الإرادية والحركة اللا إرادية ؟**
- **ما الخصائص التي تميز بين الحركتين ؟**

أبحث

النشاط 1

أحلل حركة إرادية.

النشاط 2

أميز خصوصيات الحركة اللا إرادية.

النشاط 1 أحلل حركة إرادية

نعتبر حالة شخص يأخذ قلم رصاص موضوع على طاولة، إنه يقوم بفعل إرادي لأن الشخص حر في فعله هذا بحيث يمكن أخذ القلم أو تركه.

- يهدف هذا النشاط إلى معرفة موقع نشأة الرسائل العصبية التي تؤدي لمثل هذه الأفعال، والمسارات التي تأخذها وبالتالي تحديد الأعضاء الفاعلة في الحركة الإرادية.

أسناد النشاط

أ مقر إصدار الرسالة العصبية المسؤولة عن الحركة الإرادية

تُوفِّر الطرائقُ التجريبية (استئصال، تنبيه كهربي للمخ) والملاحظات الطبية المرفقة بنتائج الدراسات التشريحية، معلومات ثمينةً بخصوص تحديد مقر إصدار الرسائل العصبية للحركة الإرادية.

1. تجارب الاستئصال عند حيوانات مختلفة :

يفقد الحيوان الذي تعرَّض لاستئصالٍ كاملٍ لسطح الإسقاط الحركي في قشرة المخ كلَّ نشاط إرادي فلا يبدي سوى الحركات الفطرية.

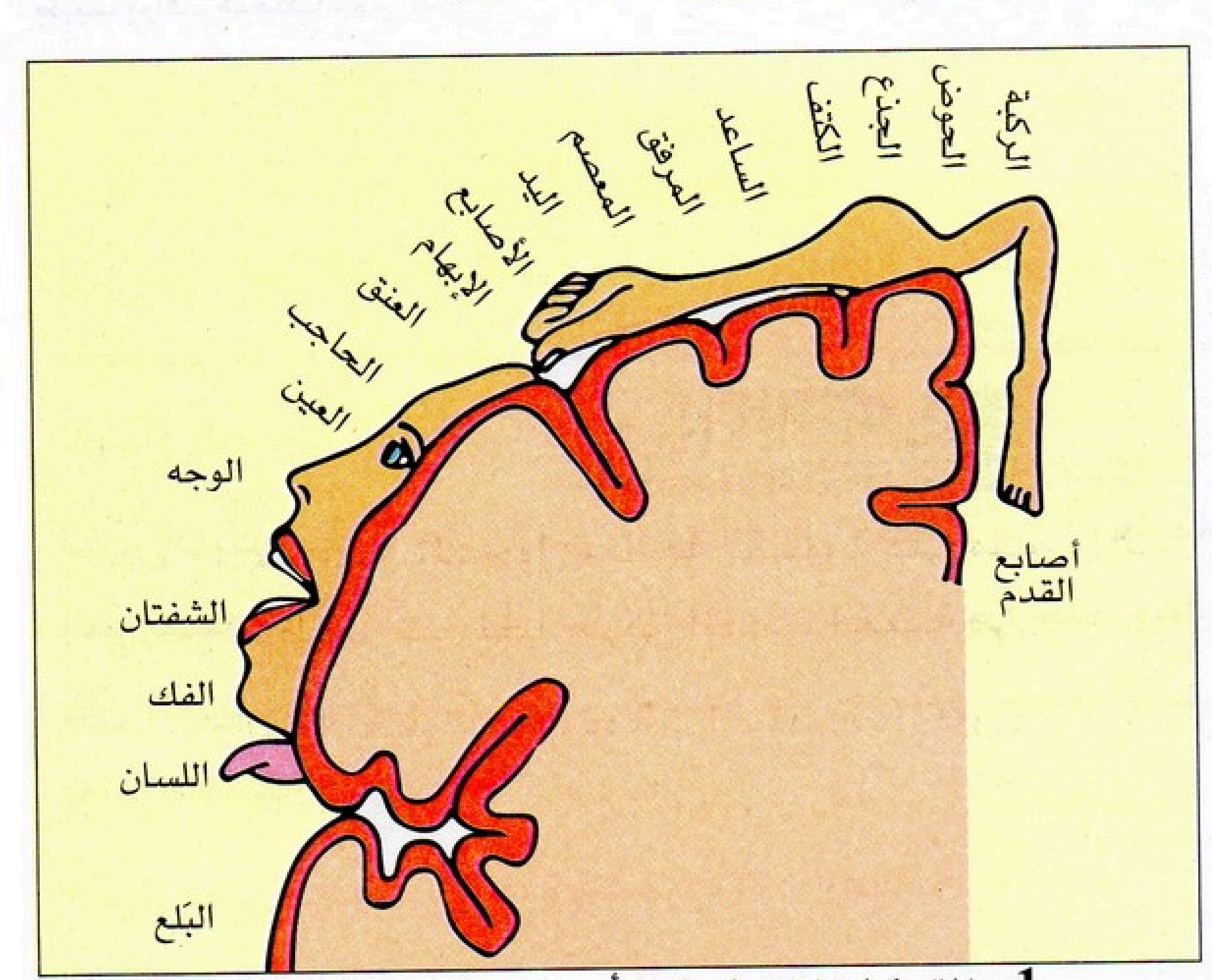
2. ملاحظات طبية:

بعض حالات الأطفال المولودين دون دماغ كامل، كانت محل دراسة حيث أن هؤلاء الأطفال لا يبدون بدورهم (مثل حالة الحيوان السابق) أي نشاط إرادي ويتصرفون كآلات حقيقية.

3. الاستكشاف الكهربي للقشرة الدماغية

خلال العمليات الجراحية على مستوى المخ عند الانسان نُبه بواسطة إليكترودات موضوعة على سطح القشرة المخية نقاطا محددة لسطح الإسقاط الحركي.

تثير هذه التنبيهات تقلص عضلات محددة بدقة واقعة في منتصف الجسم المعاكس لنصف الكرة المنبَّه.



1 - التمثيل التخطيطي لأهم التموضوعات الحركية في القشرة المخية عند الإنسان

ب مسار الرسالة العصبية في حالة الحركة الإرادية

يحوي سطح الإسقاط الحركي أجساما خلوية للعصبونات وهي الأصل في قسم هام من مسارات الحركة الارادية.

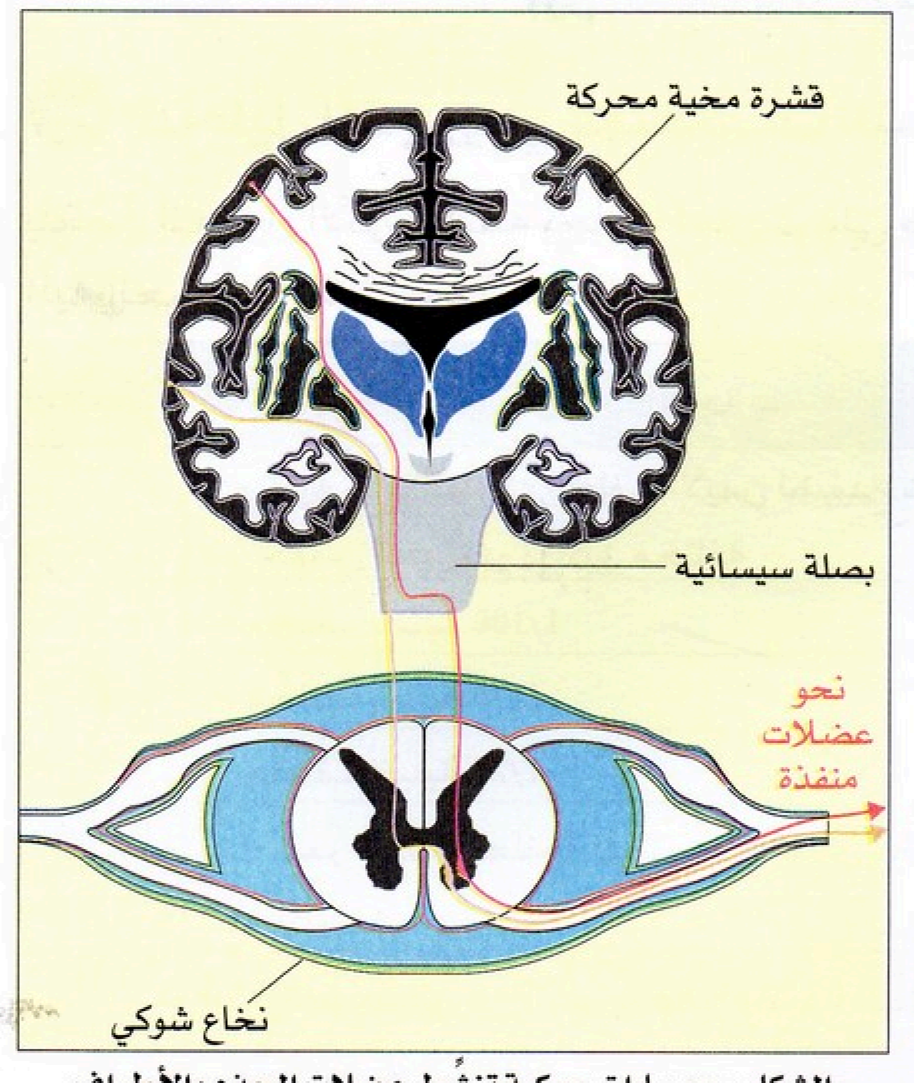
تنشأ عن الأمر بتنفيذ الحركة رسالات عصبية على مستوى الأجسام الخلوية تنقل عن طريق الأعصاب نحو العضلات المقصودة وذلك عبر مسارين مختلفين:

- **الحالة 1 (الشكل أ):** العضلات المنشطة إراديا تقع على مستوى الرأس (حين نتكلم مثلا).
- **الحالة 2 (الشكل ب) :** العضلات المنشطة إراديا تقع أسفل الرأس (حين نكتب أو حين نركل كرة بالقدم).

قشرة مخية محركة

أعصاب قحفية

الشكل أ : مسارات حركية تنشّط عضلات الرقبة والرأس



الشكل ب: مسارات حركية تنشّط عضلات الجذع والأطراف

2 - مسارات حركية للرسالة العصبية

تعليمات للبحث

1. اعتمادا على دراستك حول معالجة المعلومة على مستوى المخ وعلى معطيات السند (أ). استخلص التخصص الوظيفي للسطح الحركي للقشرة المخية في اتمام فعل إرادي، واعي ودقيق.

2. بالاستعانة بالمعطيات والوثيقة 2 للسند (ب)، قارن بين المسارات التي تسلكها الرسائل العصبية الحركية في حالة الحركة الإرادية التي تحدث:
   - على مستوى الرأس.
   - على مستوى أسفل من الرأس.

حدد في كل حالة العناصر التشريحية المتدخلة في تحقيق الفعل الإرادي.

النشاط 2

أميز خصوصيات الحركة اللا إرادية

أسناد النشاط

أ أمثلة لاستجابات انعكاسية

- شخص نائم يسحب قدمه بسرعة إذا كشطنا على أخمص (باطن) القدم، إنه منعكس **أخمص القدم.**
- تنغلق الجفون بسرعة إذا اقترب شيء من العين فجأة، إنه منعكس **غلق الجفون.**

عند جميع الأشخاص السليمين، تحدث نفس الإستجابة الانعكاسية لنفس المنبه.

ب التحليل التجريبي للمنعكسات النخاعية عند الضفدع

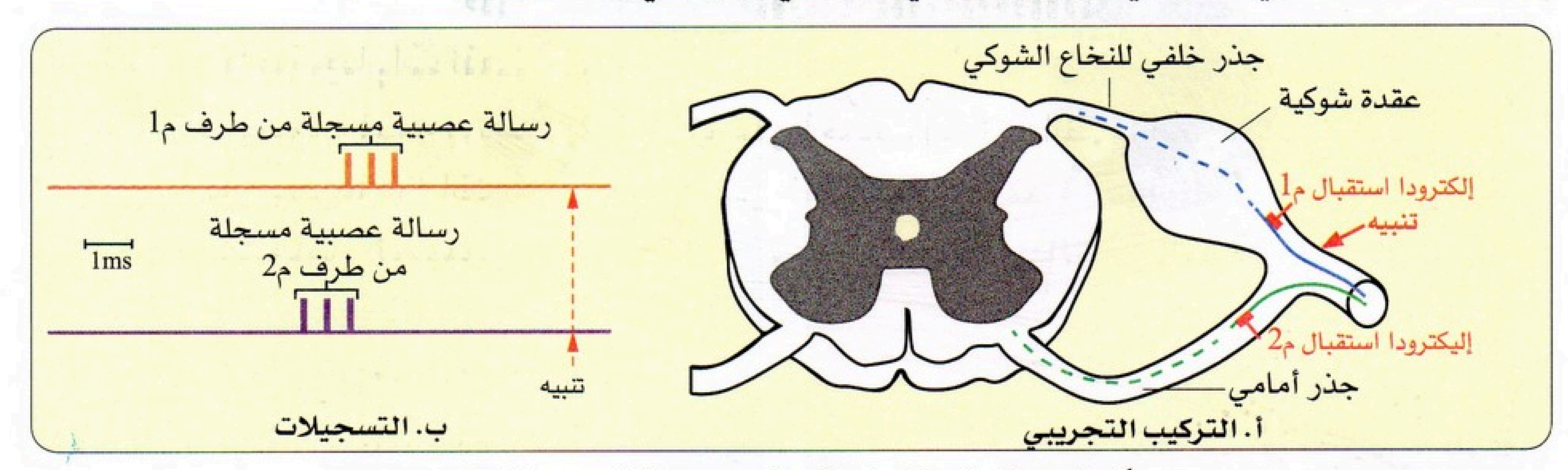
يلخص الجدول الآتي سلسلة تجارب أجريت على ضفادع مخربة الدماغ (ضفادع شوكية) من أجل فهم آلية الحركات الإنعكاسية:

الرقم	التجارب	النتائج
1	أ - تنبيه جلد الطرف الخلفي الأيمن لضفدع شوكي معلق، بمحلول حمض الخل ذي تراكيز مختلفة	
	- مخفف بنسبة 1/100	سحب الطرف الأيمن.
	- مخفف بنسبة 1/50	ثني الطرفين الخلفيين.
	- مخفف بنسبة 1/25	حركة الأطراف الأربعة.
	ب - غمر القدم الخلفية اليمنى في الايثر لبضعة دقائق ثم القيام بالتنبيه.	لايستجيب الضفدع الشوكي مادام مفعول التخدير قائما.
2	قطع العصب الوركي الذي يعصّب الطرف الخلفي الأيمن. أ - تنبيه الطرف الخلفي الأيمن.	غياب الإستجابة
	ب - تنبيه الطرفين المركزي والمحيطي للعصب الوركي	
	دماغ مخرب نخاع شوكي عصب وركي مقطوع تنبيه الطرف المحيطي (أ) ثني الطرف الخلفي الأيمن تنبيه الطرف المركزي (ب) ثني الطرف الخلفي الأيسر وبتنبيه أقوى نلاحظ حركة الأطراف الأمامية كذلك	
3	تخريب النخاع الشوكي وتنبيه الأطراف	غياب الإستجابة
4	باستعمال ضفدع شوكي آخر، تُقطع العضلة الساقية للطرف الخلفي الأيسر مع تنبيه نفس الطرف.	غياب استجابة الطرف المنبه.

ج مسار الرسالة العصبية خلال حركة انعكاسية

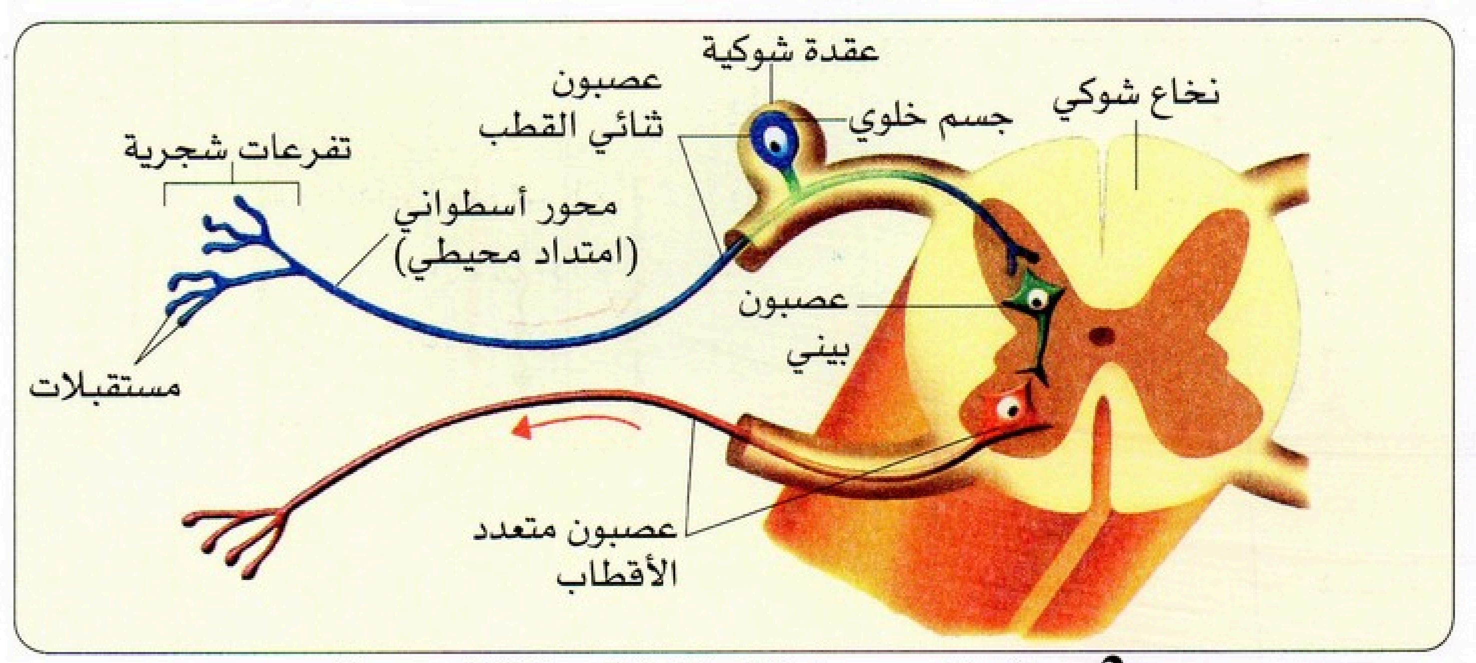
1. معطيات تجريبية :

أُجري تنبيه على العصب الوركي الذي يعصِّب العضلة الباسطة للساق. يسمح إلكترودا الإستقبال بتسجيل مرور الرسالة العصبية عبر الليف العصبي للجذر الشوكي الخلفي (الظهري) للعصب، وعلى مستوى ليف عصبي آخر في الجذرالشوكي الأمامي (البطني):



1 - تجربة منجزة على ألياف عصبية للعصب الوركي

يعكس الشكل المقابل تمثيلا مبسطا للسلسلة العصبونية التي سلكتها الرسالة العصبية خلال منعكس نخاعي بسيط. يدعى هذا المسار **القوس الإنعكاسية**.

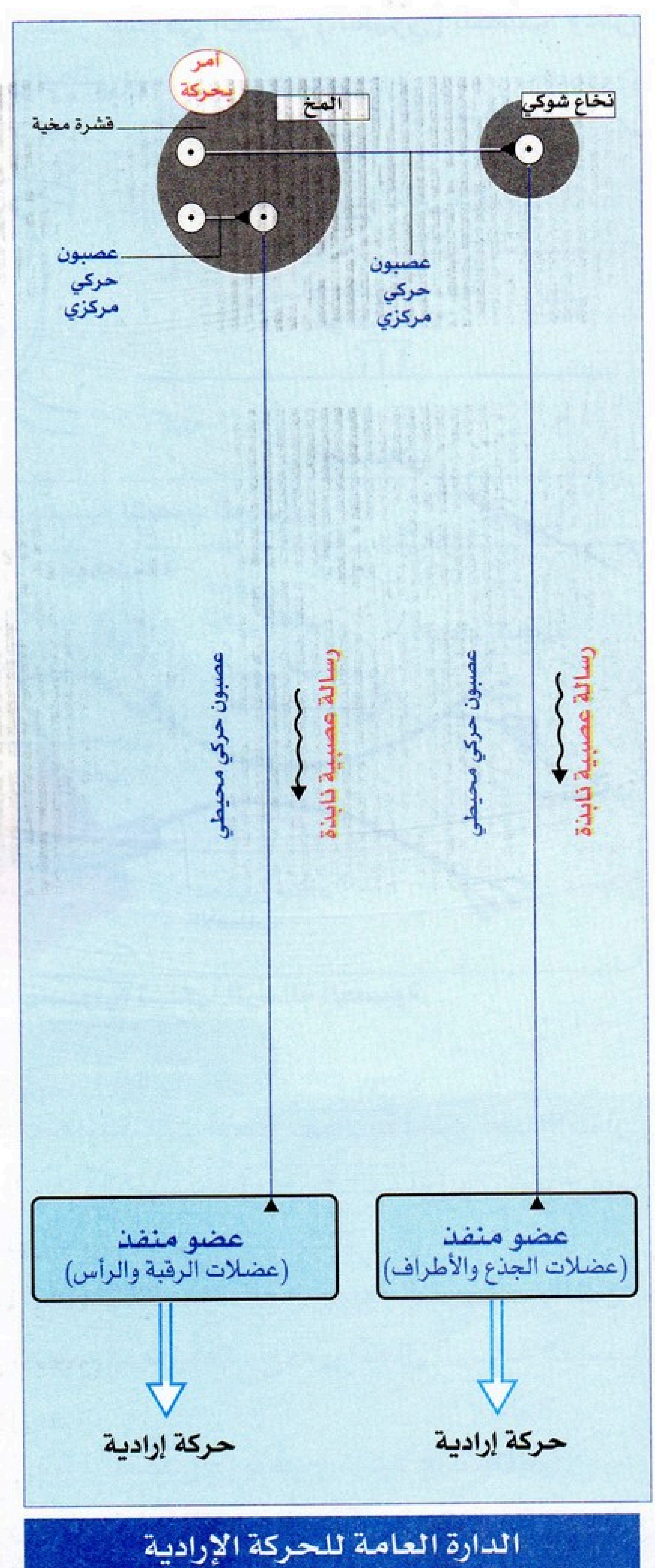


2 - سلسلة عصبونية تسلكها الرسالة العصبية

تعليمات للبحث

1. انطلاقا من الأمثلة المعطاة، اقترح تعريفا للحركة الانعكاسية. أذكر أفعالا انعكاسية أخرى عند الانسان.
2. فسِّر النتائج التجريبية للتجارب المنجزة على الضفادع الشوكية (مخربة الدماغ) واستخرج منها الأعضاء المتدخلة في حدوث الحركة الإنعكاسية.
3. انطلاقا من المعطيات التجريبية للسند (ج)، حدد اتجاه انتقال الرسالة العصبية الناجمة عن التنبيه. علما أن متوسط المدة لتجاوز المشبك يقدر بـ 0.5 ms، ضع فرضية لشرح زمن انتقال الرسالة العصبية بين إليكترودي الاستقبال.
4. بيِّن أن تنظيم العصبونات كما هو موضح في الوثيقة 2 للسند (ج) يسمح بتأكيد فرضيتك.
5. باستغلال جميع النتائج التي توصلت إليها، أنجز رسما وظيفيا للقوس الإنعكاسية النخاعية مع وضع البيانات كاملة وتبيان اتجاه انتقال الرسالة العصبية.
6. اعتمادا على كل أسناد هذا النشاط، استخرج مميزات الحركة الإنعكاسية (اللا إرادية) مقارنة بالحركة الإرادية.

حصيلة التعلّمات بالتمثيل التخطيطي



الدارة العامة للحركة الإرادية

نخاع شوكي

عصبون حسي

رسالة عصبية جابذة

رسالة عصبية نابذة

عصبون حركي

مستقبل حسي

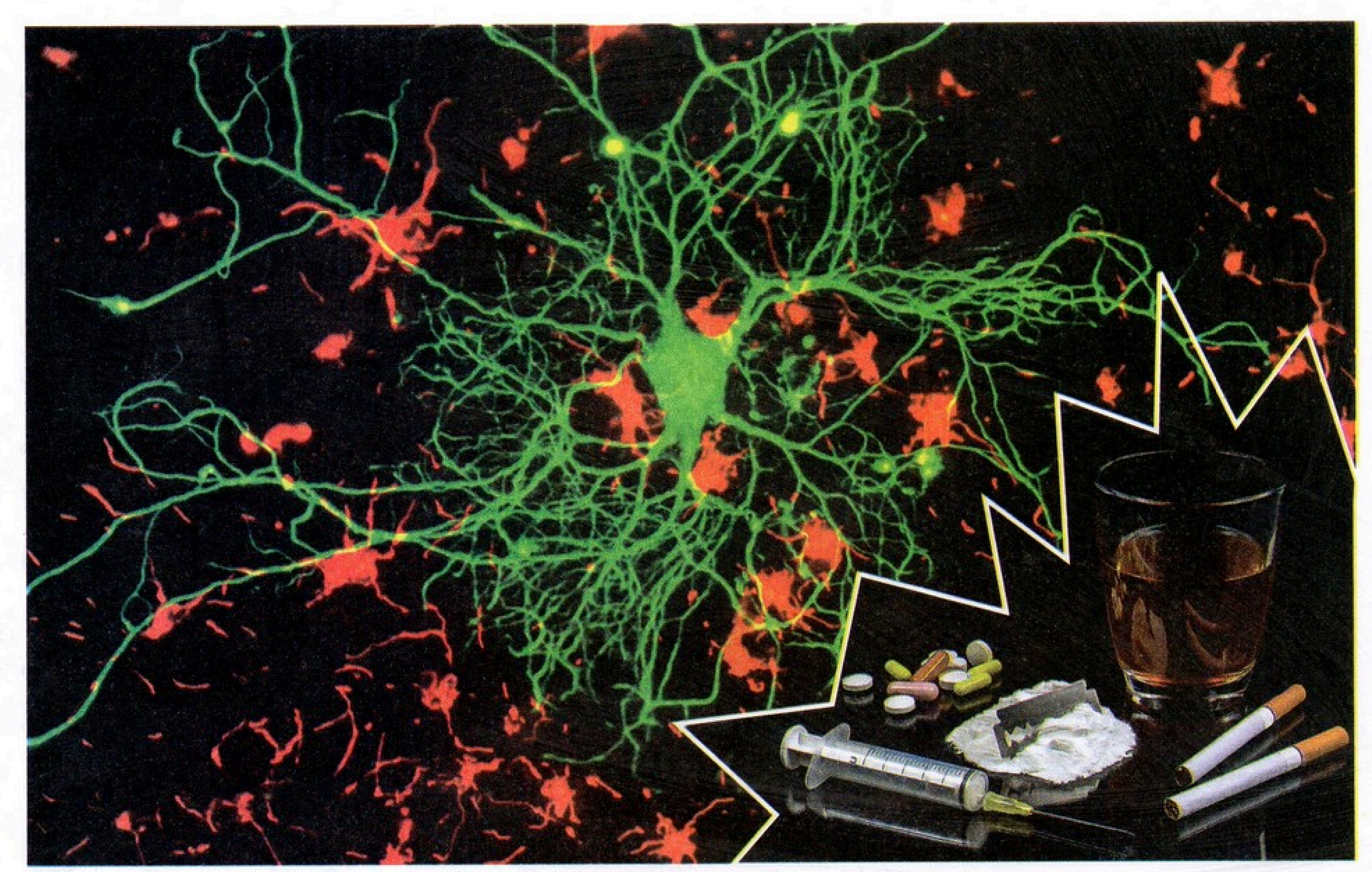
عضو منفذ (عضلات، غدد)

تنبيه فعال

رد فعل إنعكاسي

القوس الإنعكاسية

3 اختلال الاتصال العصبي



تاثير المخدرات على الجهاز العصبي

أتساءل

تبيَّن لك أن المخ هو المركز العصبي الذي يسمح لنا بالإدراك الحسي للمحيط والآمر بتنفيذ الحركات.

وهكذا فإن تحقيق هذه الوظائف وبالتالي التنسيق بين مختلف الأعضاء، يعني وجود اتصالات ضمن شبكة من خلايا عصبية وظيفية بحيث تكون هذه الإتصالات غير مضطربة بأسباب خارجة عن العضوية.

إلا أن عمل الجهاز العصبي يمكن أن يشوبه اختلال بتناول أو استهلاك بعض المواد التي تغيِّر من الاتصال العصبي وتضع بذلك الصحة البدنية والعقلية لمستهلكيها في خطر.

- **ماهي هذه المواد وما تأثيرها على عمل الجهاز العصبي ؟**
- **فيم تشكل خطرا على الصحة البدنية والتوازن العصبي لمستهلكيها ؟**

أبحث

النشاط 1

أبيِّن تأثير مختلف المواد المخدرة وعواقبها.

النشاط 1

أبيِّن تأثيرات مختلف المواد المخدرة وعواقبها

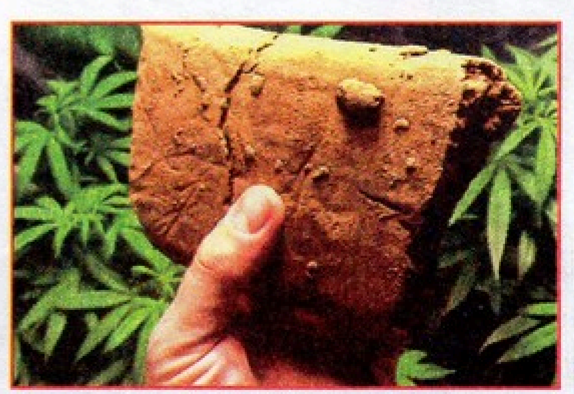
إن تناول المخدرات من طرف أشخاص كثيرين وخاصة الشباب منهم حقيقة مثيرة للحيرة، فهم يهلكون تحت التأثير الكارثي لهذه المواد التي تهاجم الخلايا العصبية وهي بالتالي ودون أدنى شك ضارة للحياة.

أسناد النشاط

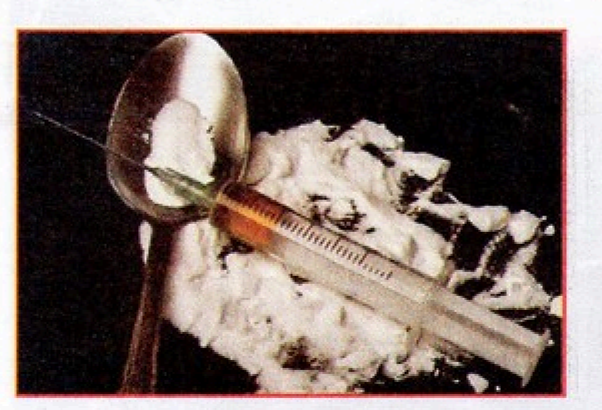
أ المخدرات خطر داهم

رغم المنع القانوني الصارم للمتاجرة بالمخدرات واستهلاكها خارج الإستعمالات الطبية، إلا أنّها مازالت تُهدّد الصّحة والتوازن الذّهني لدى متناوليها الذين أصبحوا فريسة للإدمان.

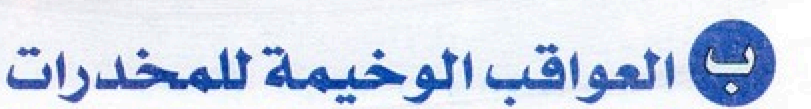
بيّن التحقيق الذي أجراه الديوان الوطني لمكافحة المخدرات وإدمانها (ONLCDT) في أفريل 2016 على عينة من الشباب، أن 66% من مستهلكي المخدرات هم بالموازاة من مستهلكي التبغ والكحول.



1 - الحشيش (مستخلص من نبات القنب الهندي)



2 - الكوكايين (مستخلص من نبات الكوكا)



ب العواقب الوخيمة للمخدرات

1. التبغ، سم قاتل: يعتبر التبغ في الوقت الراهن من أهم أسباب الموت الذي يمكن تفاديه، ففي كل سنة يتسبب التبغ في وفاة 5,4 مليون شخصا عبر العالم.

من بين المواد المضرة المتواجدة في التبغ، أكسيد الكربون الذّى يقلّل من إمداد المخ بثنائي الأكسجين، والنيكوتين الذي بتأثيره على الخلايا العصبية والجهاز العصبي المركزي، يعتبر المسؤول الأساسي على إدمان التبغ.

للنيكوتين خاصية المرور المباشر نحو الدّم، والوصول بسرعة إلى المخ.

حسب دراسة حديثة فإن التبغ يؤثر على الذاكرة، والقدرة على التعلّم، وتدني النشاط الفكري.

- من بين المركبات الكيميائية العديدة لدخان التبغ نجد خاصة القطران الذي يتوضع على جدران الجهاز التنفسي ويسبب السرطانات، كما توجد مواد أخرى أكثر خطورة تُنقل مع الدخان نحو الرئتين وتنفذ نحو الدم، تكون سببا للأمراض الرئوية والقلبية وكذا العديد من السرطانات.
- خلافا للفكرة المشاعة، فإن احتراق التبغ خطير مهما كان نمط الإستهلاك المستعمل: سجائر، غليون، النرجيلة...
- كذلك الأشكال الأخرى من استهلاك التبغ مثل الشمة، مسؤولة عن سرطانات الشفاه والفم واللسان والحلق.

2. أضرار الكحول: الكحول مخدر يمكن أن يؤدي لهلاك شاربيه بفعل تأثيره السلبي على الجهاز العصبي. يتحول الكحول في العضوية إلى مواد أخرى أكثر خطورة تهاجم الخلايا العصبية والمشابك التي تربط بينها.

- خلال تناول الكحول يُسجّل أولا تأخر في استجابة الجهاز العصبي واضطرابات في الإدراك الحسي وفي الإستجابات الحركية مما يجعل سياقة السيارة مثلا تشكل خطرا كبيرا.
- انطلاقا من تواجد نسبة معينة من الكحول في الدم، يفقد الشخص قدرته على التحكم في ذاته، ويصاب بالغموض الذهني مما يمكن أن يؤدي به لاضطرابات نفسية خطيرة مع إمكانية حدوث الغيبوبة الإيثيلية.

يؤدي الإستهلاك المنتظم والمفرط للكحول إلى تبعية المستهلك له، وتنجر عن ذلك عواقب وخيمة عديدة تمس جميع نواحي حياته، فتتدهور حالته الصحية سواء من الناحية البدنية (التلَيُّف الكبدي، احتمال الإصابة ببعض السرطانات، أمراض قلبية وعائية) أو من الناحية النفسية (تأثيرات على النشاط المخي والصحة الذهنية).

3. جدول استخلاصي لعواقب المخدرات على التنسيق الوظيفي العصبي:

التصنيف	أمثلة	التاثيرات
مسببات الإنهيار للجهاز العصبي المركزي	- الكحول - المنوِّمات - المهدِّئات المسكِّنات (العفيون، المورفين، الهيروين) - الأدوية المُهلوسة	تعطل عمل الجملة العصبية ، تسبب التبعية البدنية ويمكن أن تسبب تراكيزها القوية عواقب خطيرة على الصحة.
منبهات عمل الجهاز العصبي	- المُنبِّهات الضعيفة (قهوة، تبغ). - المنبهات القوية : • الأمفيتامين، الإكستازي. • الكوكايين، الكراك... • مخفضات الشهية • الأدوية المضادة للانهيار العصبي.	تؤدي عادة للتبعية ويمكن أن تسبب على المدى البعيد اضطرابات في الشخصية أو انهيارا عصبيا خطيرا.
مسببات اضطراب عمل الجهاز العصبي	- الحشيش، الماريخوانا - المذيبات العضوية (الإيثر، الغراء) - الـ LSD - الكيتامين ...	- تحدث إضطرابا في إدراك الواقع ويمكن على المدى البعيد أن تحدث تغيرا مستداما في شخصية مُستهلكها. - انخفاض القدرات الفكرية. - غياب الدافعية.

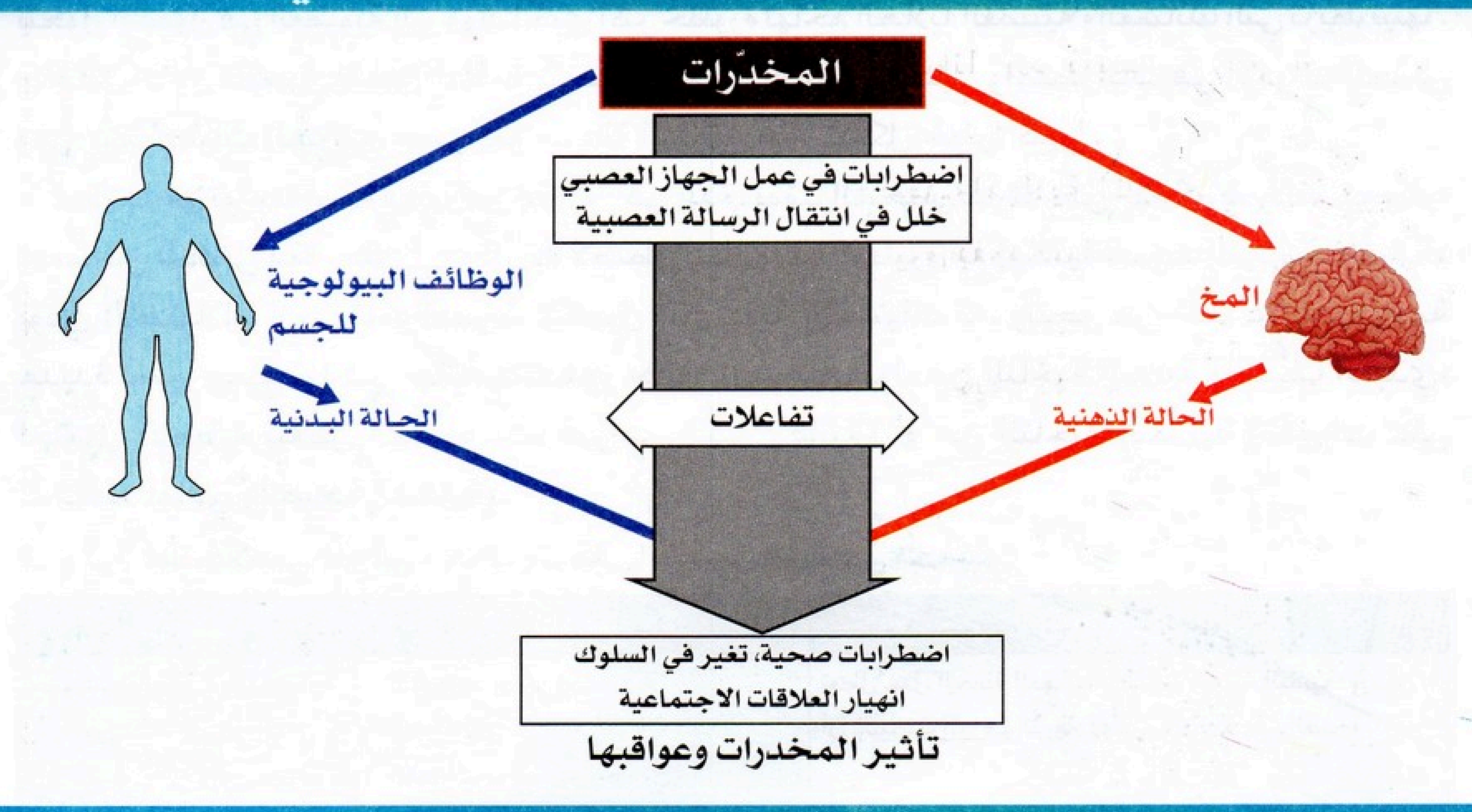
تعليمات للبحث

① انطلاقا من المعلومات التي وفرتها أسناد النشاط:
- استخرج الآثار الرئيسية للمخدرات على وظيفة الجهاز العصبي.
- لخص بشكل وجيز المخاطر التي تعترض مستهلك المخدرات في المجال البدني ومجال التوازن الذهني.
- ابحث عن معنى المصطلحات «تعوّد»، «تبعيّة»، «إدمان».
- اقترح تعريفا للمخدرات.

② بعد تدعيم معارفك بواسطة اسناد أخرى مطبوعة وإلكترونية، أو من خلال نتائج التقصي الشخصي حول الحالات الحقيقية للإدمان، استخلص عواقب التبعية للمخدرات على الدراسة، والحياة المهنية، والعلاقات العائلية والاجتماعية.

③ قدم رأيك الشخصي في شأن تأثير المواد المخدرة وعواقبها.

حصيلة التعلّمات بالتمثيل التخطيطي



تأثير المخدرات وعواقبها

أختبر مواردي

التمرين الأول : صوغ مفهوم علمي باستعمال خصائصه

لكل عنصر وارد في الجدول، أعد صوغ جملة صحيحة علميا تستعمل فيها إجباريا مجموع الكلمات المفتاحية التي توافقها:

العنصر	الكلمات المفتاحية
عصبون	جهاز عصبي، رسالة عصبية، اتصال، استقبال، خلية متخصصة.
حركة إرادية	عضلة منفذة، رسالة عصبية، قشرة مخية، فعل واعٍ، عصبون محرك.
قوس انعكاسية بسيطة	عصبون حسي، رسالة عصبية، عصبون بيني، منعكس نخاعي، عصبون محرك، سلسلة عصبونية.
مخدرات	جهاز عصبي مركزي، وعي، سلوك، تبعية، مادة كيميائية.

التمرين الثاني: تنظيم معارفه لتفسير فعل سلوكي

نعتبر الإستجابة السلوكية الآتية: حركة اليد نحو جهاز الهاتف عند رنه.

إليك البنيات الضرورية لتحقيق هذه الإستجابة، معطاة دون ترتيب:

عصب سمعي، عضلات اليد، عضلات ذراع، سطح حركي للقشرة المخية، مستقبلات سمعية للأذن، نخاع شوكي، ألياف عصبية نازلة نابعة من السطح الحركي، جذور أمامية للأعصاب الشوكية، سطح سمعي للقشرة المخية، أعصاب شوكية للأطراف الأمامية.

1. أنجز رسما وظيفيا تضع فيه مختلف هذه البنيات مبرزا مسار الرسالة العصبية خلال هذه الإستجابة.
2. حدد الموقع الذي تعالج فيه الرسائل العصبية في هذه الاستجابة السلوكية.

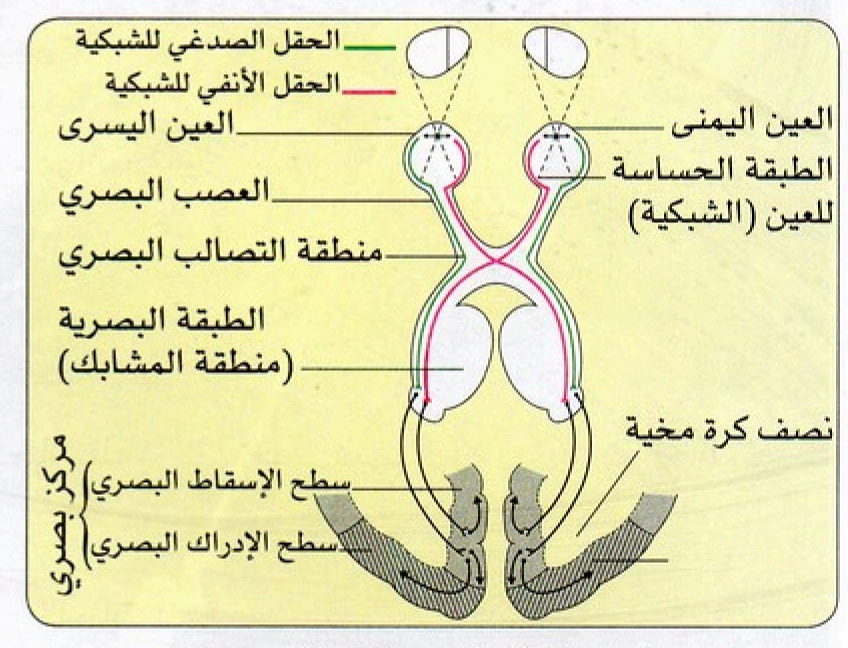
أوظف مواردي

بفضل أعضائنا الحسية، نستقبل المعلومات التي ترد من محيطنا، كما نكيِّف سلوكاتنا حسب هذه المعلومات.

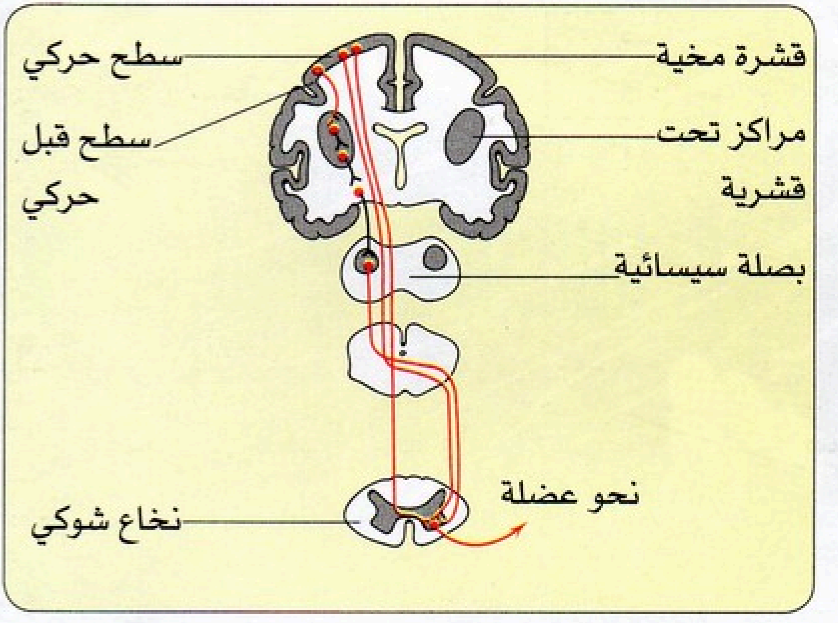
لاستعادة تسلسل الأحداث التي تتوالى بين تنبيه الوسط والإستجابة الإرادية التي تنجر عن ذلك، نقترح عليك الوضعية الآتية: **فجأة ظهر حاجز في الطريق أمام سائق يقود سيارة، وبمجرد رؤية الحاجز ضغط على المكبح لإيقاف السيارة.**

1. بيِّن بالإستعانة بالمعارف المكتسبة وبالأسناد 1 و2 الموالية، كيف يُضمن الإتصال على مستوى الجملة العصبية بين الأعضاء المستقبلة والأعضاء المنفذة.

استنادا لإجابتك أنجز رسما وظيفيا يوضح أهم البنيات المتدخلة مع تبيان مسار الرسائل العصبية لتنفيذ الإستجابة للتنبيه.



الوثيقة 1 : المسالك البصرية



الوثيقة 2: مسالك الحركة الإرادية

2. في الظروف العادية، يستغرق السائق ثانية واحدة بين لحظة مشاهدة الحاجز ولحظة الضغط على دواسة المكبح، إنه زمن الإستجابة الضروري لنقل الرسائل العصبية.

عند سرعة 50 km/h، يقطع مسافة 14 m خلال وقت الإستجابة هذا، ثم 15 m من أجل الكبح، وبالتالي فإن مسافة التوقف تبلغ 29 m.

السائق الذي تناول كأسي نبيذ وبالتالي كمية 0.5 g كحول في الدم، يقطع بسيارته مسافة 21 m قبل الكبح وبالتالي فإن مسافة التوقف تكون عند 36 m.

- فسّر هذه المعطيات.
- حدد عاقبةً ممكنة لزيادة مسافة التوقف.

3. يمكن للعلاقات بين الأعضاء المستقبلة والأعضاء المنفذة أن تتعرض لاضطراب، خاصة بفعل استهلاك بعض المواد.

- حرر النصائح التي تقدمها في محيطك بخصوص السلوكات الصحية الضرورية للعمل الجيد للجملة العصبية.

4 الاستجابة المناعية



كرية دموية بيضاء تهاجم جراثيم

أتساءل

إن عضويتنا معرضة بصفة دائمة لمتعضيات حية دقيقة، ولأجسام ومواد متنوعة متواجدة في محيطنا الخارجي. وعلى الرغم من أن الكثير من هذه العناصر الغريبة يمكن أن تشكل خطرا على الجسم، إلا أنه في غالب الأحيان يحافظ على سلامته، مما يوحي بوجود حواجز طبيعية تمنع دخول الأجسام الغريبة، وآليات دفاعية أخرى في حالة دخول هذه الأجسام الغريبة إلى الوسط الداخلي.

- **فيم تتمثل هذه الحواجز الطبيعية؟**
- **ممَّ يتكون النظام الدفاعي لعضويتنا ؟**
- **ماهي آليات الحماية والدفاع المجنَّدة من طرف العضوية للقضاء على العناصر الغريبة ؟**

أبحث

النشاط 1

أتعرَّف على الحواجز الطبيعية التي تستعملها العضوية لحماية نفسها من الأجسام الغريبة.

النشاط 2

أظهر مميِّزات الخط الدفاعي الثاني للعضوية.

النشاط 3

أشرح آليات الخط الدفاعي الثالث للعضوية.

النشاط 4

أبيِّن قدرة العضوية على تمييز الذات عن اللاذات.

النشاط 1

أتعرَّف على الحواجز الطبيعية التي تستعملها العضوية لحماية نفسها من الأجسام الغريبة

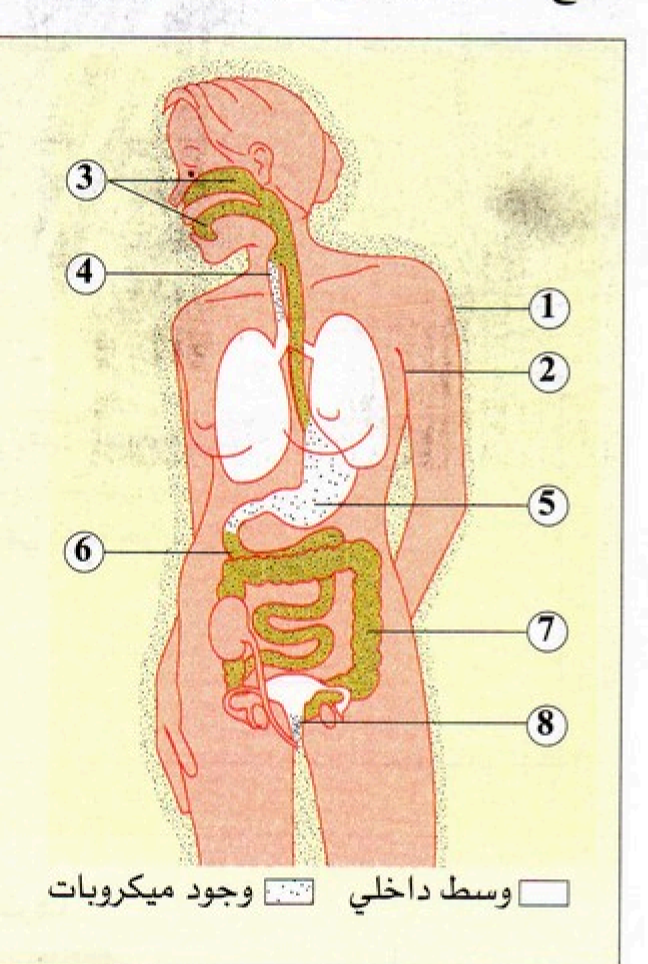
تتوفر العضوية على عدد من الحواجز الطبيعية مما يجعلنا نفترض أن هذه الحواجز تساهم في حماية الوسط الداخلي من الأجسام الغريبة المتواجدة في المحيط الخارجي.

- فيم تتمثل هذه الحواجز وكيف تتدخل لمنع دخول الأجسام الغريبة ؟
- ما مختلف الأجسام الغريبة المتواجدة في محيطنا والتي يمكن أن تعتدي على العضوية ؟

أسناد النشاط

أ الحواجز الطبيعية للعضوية

تلخص الوثيقة الموالية الوسائل الميكانيكية والكيميائية التي تتوفر عليها العضوية كخط دفاعي أول لمنع اختراقها من طرف الميكروبات والعناصر الغريبة الأخرى.



1. **الجلد** غير نفوذ لأغلب الميكروبات، بفضل طبقته المتقرِّنة.
2. الغدد العرقية تفرز **العرق** الذي يثبِّط نمو الفطريات المجهرية والعديد من البكتيريات.
3. يحوي كل من **الدموع**، **مخاط الأنف**، **واللعاب** إنزيما مخربا لبعض البكتيريات بتحطيم جدارها الخارجي.
4. **الأهداب الاهتزازية** تبطن الرغامى، والقصيبات الهوائية ويطرد الإفراز الوافر للمخاط قسمًا كبيرًا من المتعضيات الدقيقة نحو خارج الجسم.
5. **الحمض المعدي** يخرب العديد من الميكروبات.
6. إفرازات الإثني عشر (العفج) القاعدية لاتسمح بتضاعف البكتيريات.
7. وجود **البكتيريا غير الممرضة** يحافظ على الظروف غير المواتية في الأنبوب الهضمي للعديد من الفيروسات والبكتيريات الممرضة.
8. السائل المنوي والإفرازات المهبلية تقضي على الميكروبات التي تستوطن المجاري التناسلية.

1 - الحواجز الطبيعية للعضوية

ب الأجسام الغريبة

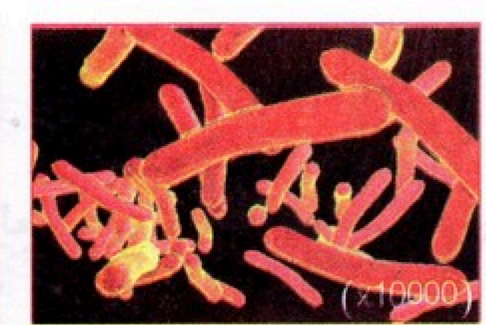
يعتبر الجسمُ كلّ ما هو غريب عنه معتديا، سواءًا كانت كائنات حية، أو مواد كيميائية : المتعضيات الدقيقة الممرضة وسمومها، حبوب الطلع، الغبار، المواد السامة، الدم المنقول التابع لزمرة دموية غير موافقة، الطعوم الجلدية التابعة لشخص آخر...

تعتبر الميكروبات أكثر المعتدين على العضوية شيوعا، وهناك تنوع كبير فيها.

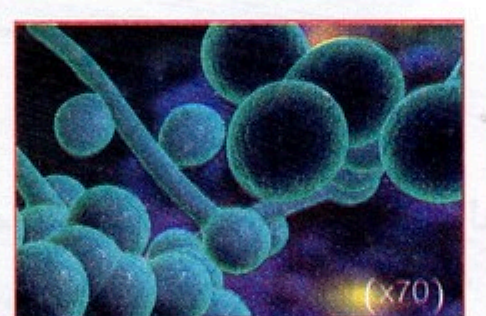
1. أنواع الميكروبات:

كلمة «ميكروب» هي التسمية الشائعة للمتعضيات الدقيقة التي لا تُرى سوى بالمجهر. ليست جميع الميكروبات ممرضة للإنسان، فمنها النافعة مثل البكتيريات المتواجدة طبيعيا في المعي، المخمرات المستعملة في صناعة العديد من المنتوجات الغذائية، ... لكن في الغالب تستعمل لفظة «ميكروب» لتعيين العوامل المسببة للأمراض أو الإنتانات، وهي هذه المتعضيات الدقيقة. مثل:

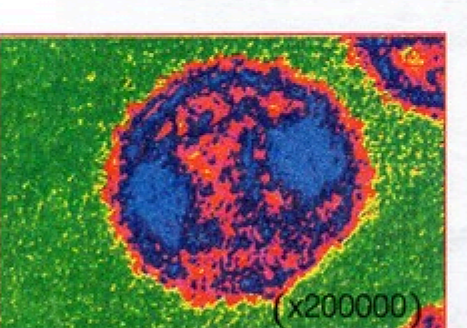
- **الفطريات المجهرية** المسبِّبة للالتهابات الرئوية والجلدية والحساسيات،...
- **البكتيريات** التي يمكن أن تسبب التسممات الغذائية والانتانات التنفسية، والبولية، ...
- **الفيروسات** التي يمكن أن تسبب الزكام، والرشح، والالتهاب الكبدي، الحُمَّاق، السيدا، ...
- **الطفيليات وحيدة الخلية** المسببة للملاريا، لليشمانيوز، للإسهال...



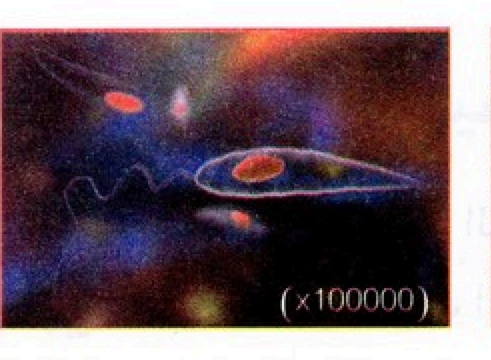
عصية كوخ: بكتيريا مسببة لمرض السّل



فطر Candida albicans مسبب لالتهاب المخاطيات



فيروس السيدا



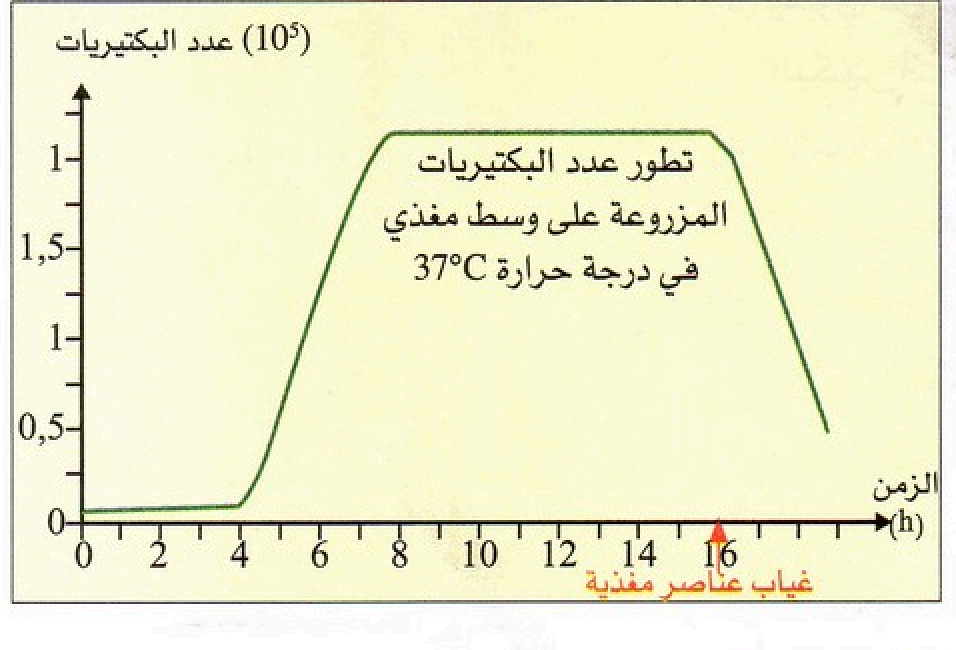
ليشمانيا، طفيلي وحيد الخلية

2 - أنواع الميكروبات

2. تكاثر الميكروبات:مثال بكتيريا Escherichia coli :



بكتيريات الـ Escherichia coli كثيرة التواجد في معي الإنسان. قد يسبب بعضها عددا من الأمراض مثل الالتهابات المعوية أو البولية.



3 - بكتيريا Escherichia coli وتكاثرها

تعليمات للبحث

① صنّف الحواجز الطبيعية للعضوية الواردة في الوثيقة 1 إلى حواجز ميكانيكية وحواجز كيميائية.

② ابحث عن أمثلة أخرى للميكروبات وميِّزها إلى ممرضة وغير ممرضة.

③ حلل منحنى الوثيقة 2 واستخرج خاصية مميزة للميكروبات.

④ مما سبق، قدّم تعريفا للجسم الغريب بصفة عامة وللميكروب بصفة خاصة.

⑤ في حالة تجاوز الحواجز الطبيعية من طرف جسم غريب، قدم فرضية حول التصرف المحتمل للعضوية أمام هذا الجسم الغريب.

النشاط 2 أظهر مميّزات الخط الدفاعي الثاني للعضوية

يمكن للحواجز الطّبيعية أن تُخترق إما بسبب حادث (جرح، لدغة، لسعة) أو طبيعيا (على مستوى المجاري التنفسية والهضمية).

— في مثل هذه الحالات، ماهو الخط الدفاعي الثاني للعضوية تجاه إعتداء العوامل الممرضة؟

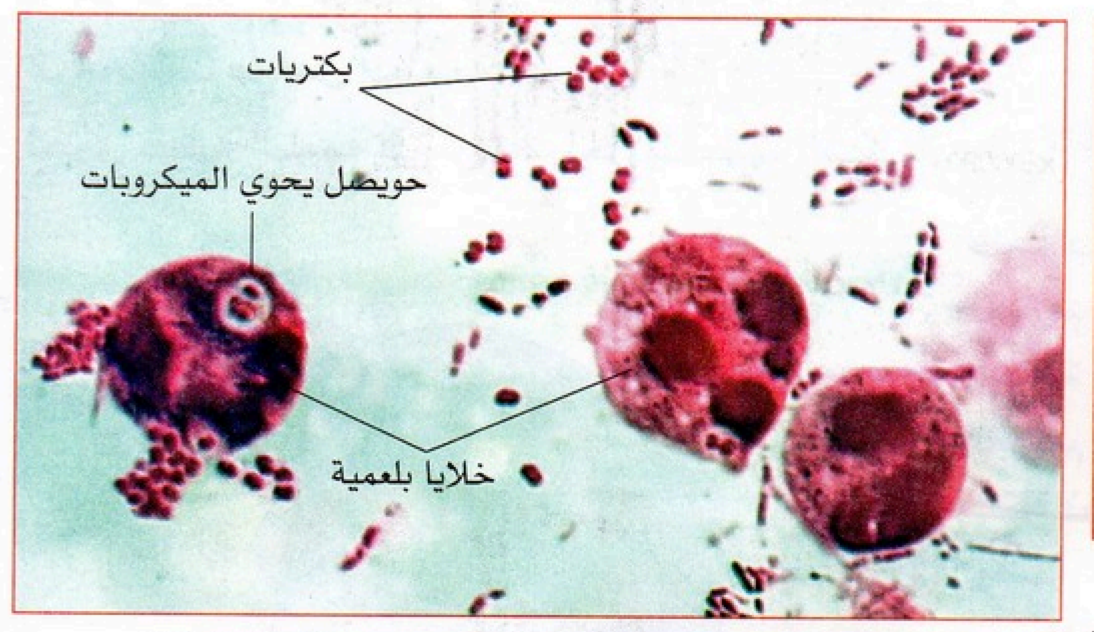
أسناد النشاط

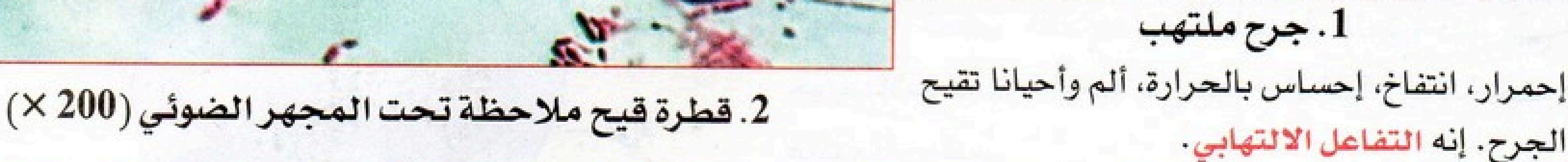
أ التفاعل الإلتهابي

على إثر الإصابة بوخز شوكة، تتوغل الميكروبات (الجراثيم) داخل العضوية وتشرع في التضاعف: إنه الانتان الجرثومي.

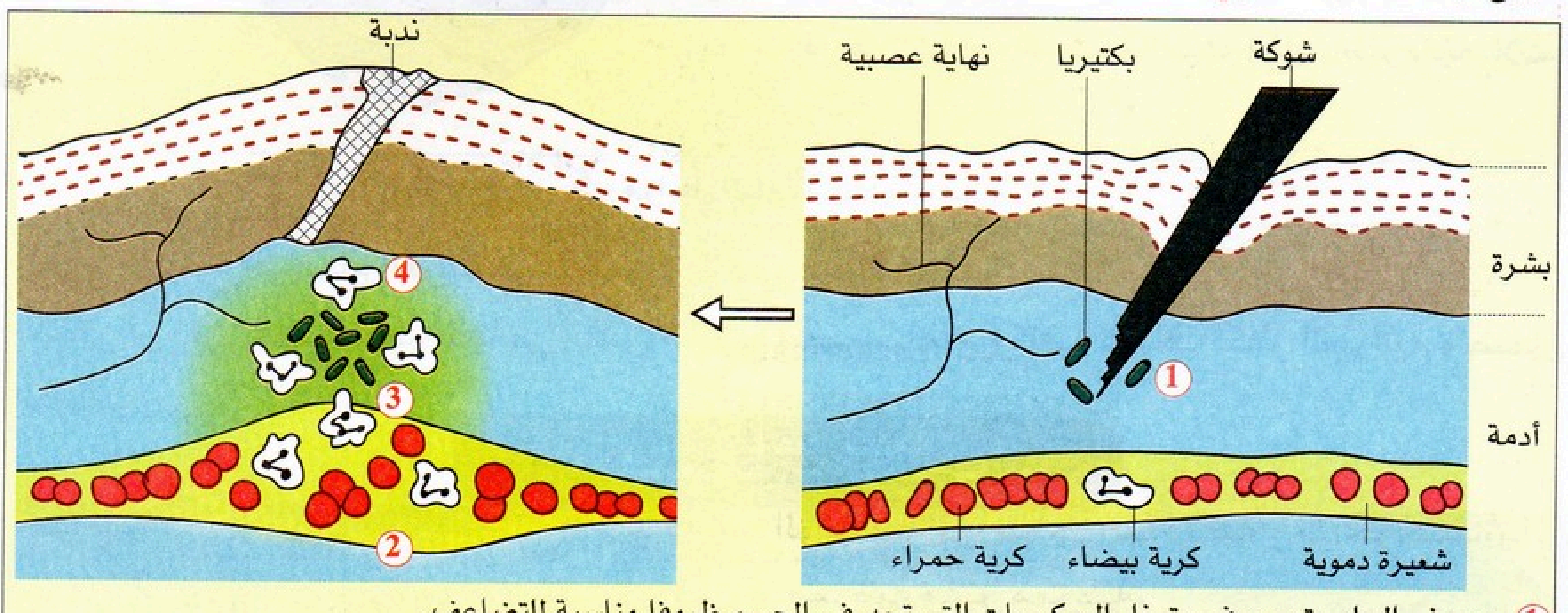
1. جرح ملتهب

إحمرار، انتفاخ، إحساس بالحرارة، ألم وأحيانا تقيح الجرح. إنه التفاعل الالتهابي.





2. قطرة قيح ملاحظة تحت المجهر الضوئي (200 ×)



1 جرح في الجلد يتسبب في وتوغل الميكروبات التي تجد في الجسم ظروفا مناسبة للتضاعف.

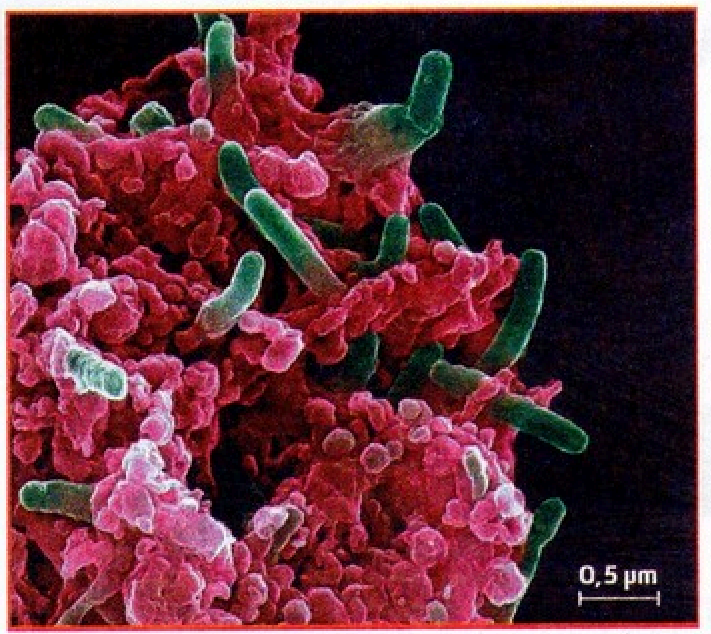
2 تمدّد الشعيرات الدموية ما يؤدي إلى تدفق معتبر للدم.

3 انتشار البلازما وتسلل خلايا بالعة عبر الشعيرات الدموية.

4 هجرة وتجمع الخلايا البالعة حول البكتيريا.

3. تهيئة الخط الدفاعي الثاني وتدخّل الخلايا البالعة

ب القضاء على العوامل المُلهبة، من طرف الخلايا البالعة : البلعمة



4 - بالعة كبيرة (باللون الوردي) تبلع عصيات (باللون الأخضر) ملاحظة بالمجهر الاكتروني الماسح.

1. عوامل البلعمة: لبعض الكريات البيضاء في الدم قدرة التعرف على العناصر الغريبة بمختلف أنواعها، واحتوائها ثم هضمها : إنها ميزة **البلعمة**.

- تسمى الخلايا التي تقوم بالبلعمة **الخلايا البلعمية** (phagocytes).

- في عديد الأعضاء (الطحال، العُقَد اللمفاوية، الرئتان، الكبد، الكليتان...).

هناك خلايا كبيرة الأبعاد (50µm) تتواجد في السائل البيني للأنسجة، قادرة أيضاعلى بلعمة البكتيريات وكذا الخلايا المصابة والخلايا الميتة، أو المواد العاطلة: إنها **البالعات الكبيرة** (macrophages).

2. مختلف مراحل البلعمة:

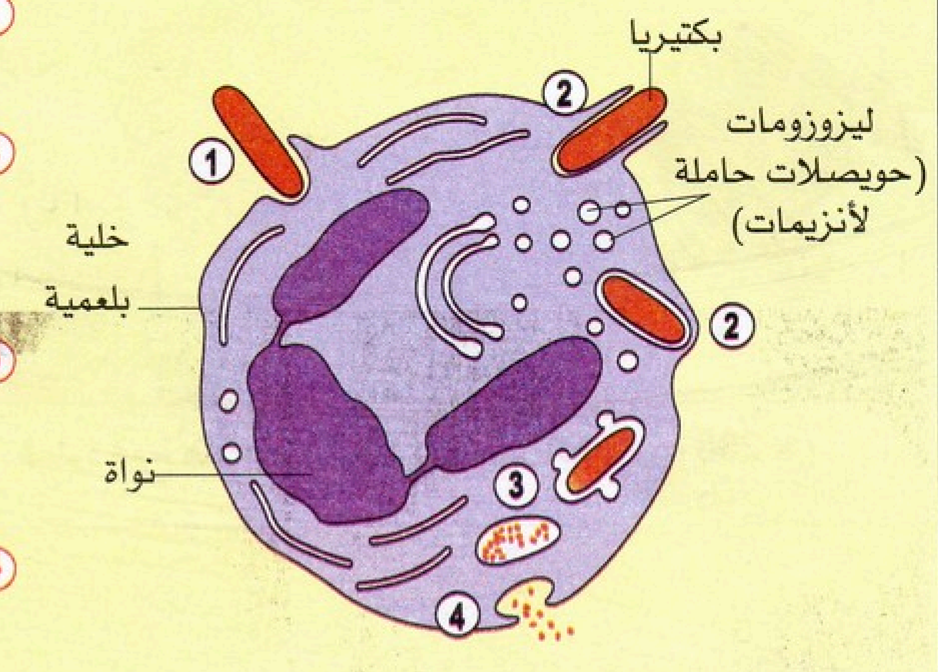
تجرى عملية البلعمة في أربع مراحل يلخصها الشكل الموالي:

① **الانجذاب والالتصاق:** تنجذب الخلايا البلعمية نحو الجراثيم (الميكروبات) وتلتصق بها.

② **الإحاطة والابتلاع:** تتشوه الخلية البالعة و تحيط بالجرثوم بواسطة امتدادات سيتوبلازمية فتبتلعه مشكلة فجوة بالعة.

③ **الهضم:** تُصب الانزيمات الهاضمة المتواجدة قي حويصلات سيتوبلازمية في فجوة الخلية البالعة فيتم هضم الجرثوم.

④ **طرح البقايا:** بعد هضم العنصر المُلهب تطرح الفضلات نحو خارج الخلية البالعة.



5 - مراحل البلعمة بخلية بلعمية

- مهما كان نوع الأجسام الغريبة فإنها تتعرض لنفس عملية البلعمة.
- يمكن أن يكون هذا الخط الدفاعي الثاني السريع (بضع ساعات) كافيا لإيقاف تكاثر الجراثيم ولضمان الشفاء.

تعليمات للبحث

① أذكر مختلف مظاهر التهاب الجرح وقدم سبب كل مظهر.

② باستعمال المعلومات التي وفرّتها لك وثائق السند (أ) صف في شكل نص تهيئة الخط الدفاعي الثاني للعضوية عقب دخول المتعضيات الدقيقة المُمرضة في الجرح.

③ أرسم بشكل منفصل، المراحل الأربع للبلعمة مع وضع البيانات المناسبة لكل رسم.

④ مما سبق، قدم تعريفا للبلعمة واستخرج مميزات الخط الدفاعي الثاني للعضوية.

النشاط 3

أشرح آلية الخط الدفاعي الثالث للعضوية

لاتكفي البلعمة دائما لإيقاف انتشار المتعضيات الدقيقة الممرضة، مما يجعل الانتان يتواصل. إن هذه الحالة تفرض تدخل خط دفاعي ثالث للجسم، بإمكانه تجنيد وسائل وآليات دفاعية أخرى.

- فما هي هذه الوسائل وكيف تتدخل للقضاء على العوامل الممرضة؟

أسناد النشاط

أ الخلايا المتدخلة في الخط الدفاعي الثالث

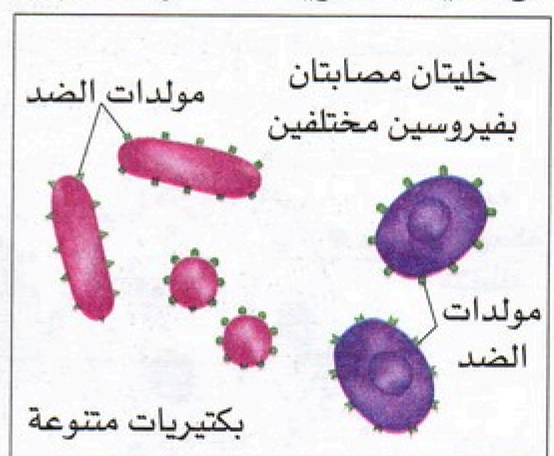
الكريات البيضاء المسؤولة عن الاستجابات المناعية في هذه الحالة هي عبارة عن **خلايا لمفاوية**.

مكان تواجدها	قطرها	عددها	منشؤها	أنواعها	
				لمفاويات B	لمفاويات T
الدم، النخاع العظمي، الأعضاء اللمفاوية المحيطية (العقد اللمفاوية، الطحال، اللوزتان).	$7\mu m$	1000 إلى 4000/ mm^3 من الدم أي 20 إلى 40% من الكريات البيضاء ترتفع هذه النسبة في حالة الانتانات.	الخلايا الأصلية للنخاع العظمي الأحمر.	تنضج في مكان نشأتها.	تنضج في الغدة السعترية.

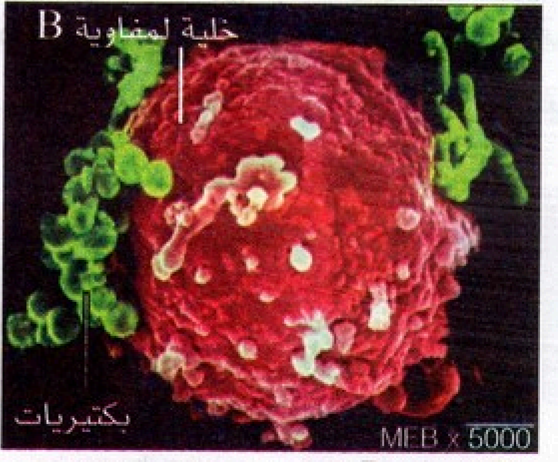
ب تعرّف اللمفاويات على العنصر الغريب

كل جزيئة غريبة، سواء حرة أو محمولة من طرف خلية أو جزيئة كبيرة يمكن أن يتم التعرف عليها من طرف النظام المناعي للعضوية، تدعى **مُوَلِّد الضد** (antigène).

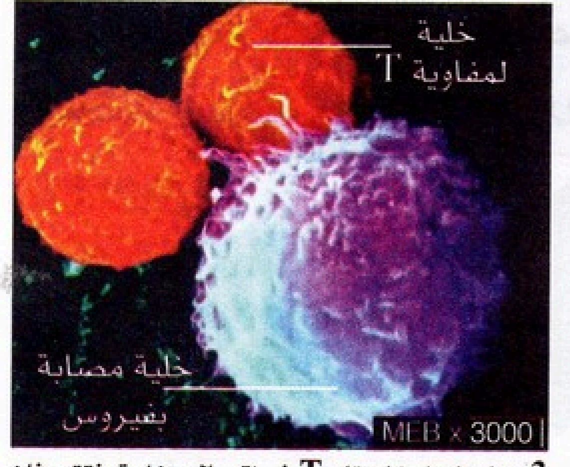
كل خلية لمفاوية لا تتعرف سوى على نمط واحد من مولدات الضد فنقول أنها خاصة بمولد الضد هذا.



1. المتعضيات الدقيقة والخلايا المصابة بفيروس تحمل على سطحها مولدات ضد خاصة بها.



2. اللمفاوية B في اتصال مع بكتيريات فتتعرف عليها بفضل مولدات الضد الخاصة بها.

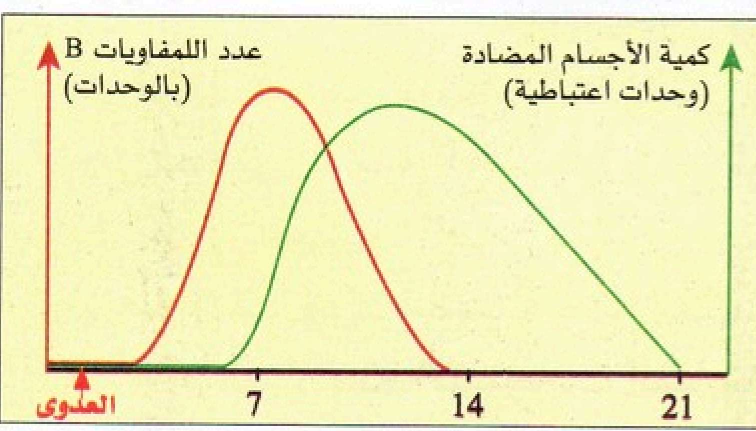


3. خليتان لمفاويتان T في اتصال بخلية، فتتعرفان على أنها خلية مصابة بفيروس.

ج مصير اللمفاويات التي تعرّفت على مولد الضد

في العُقد اللمفاوية تتضاعف اللمفاويات التي تعرفت على مولد الضد وتتحول. تصبح اللمفاويات B خلايا مفرزة لأجسام مضادة تسري في مختلف أخلاط العضوية الحية (الدم واللمف)، بينما اللمفاويات T تصبح خلايا منفِّذة مثل اللمفاويات القاتلة أو السمية (LTc).

تعتبر **الأجسام المضادة** (الغلوبيلينات المناعية) المفرزة من طرف اللمفاوية B جزيئات بروتينية قادرة على الارتباط بمولد الضد الذي أثار إفرازها.



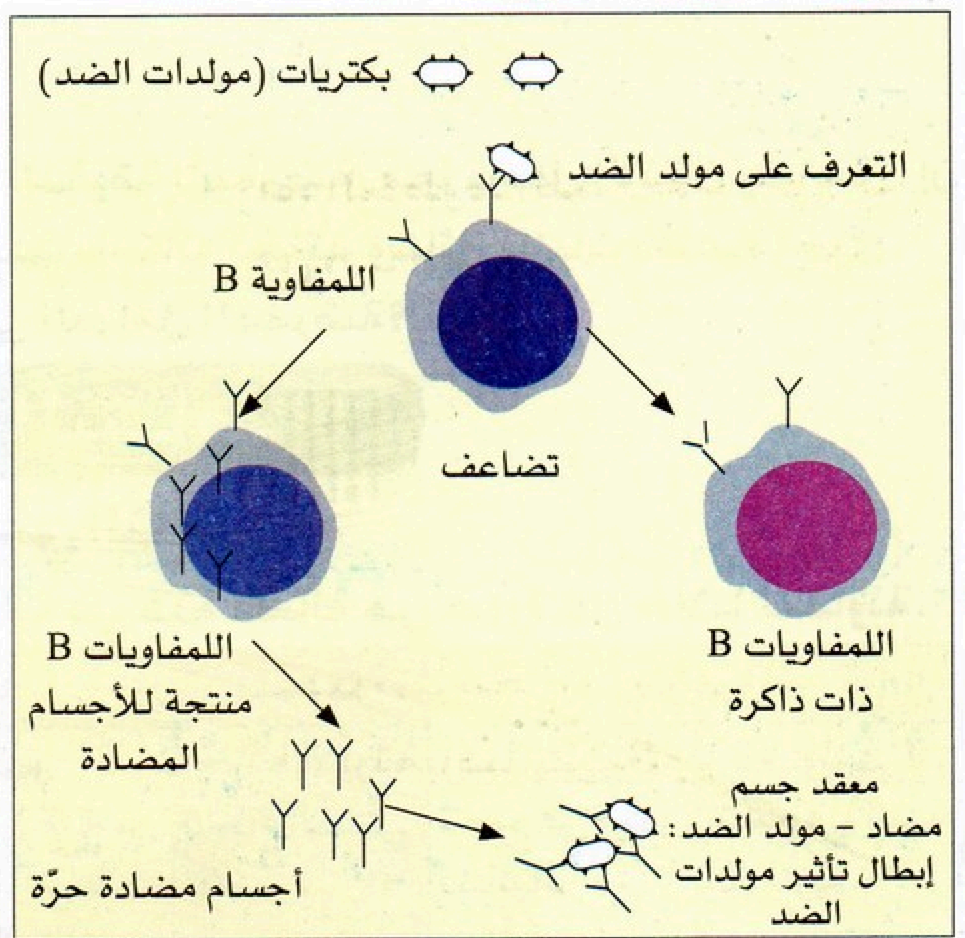
4 - تطور كمية اللمفاويات B وكمية الأجسام المضادة

د القضاء على مُوَلِّدات الضِّد من طرف الخلايا اللمفاوية

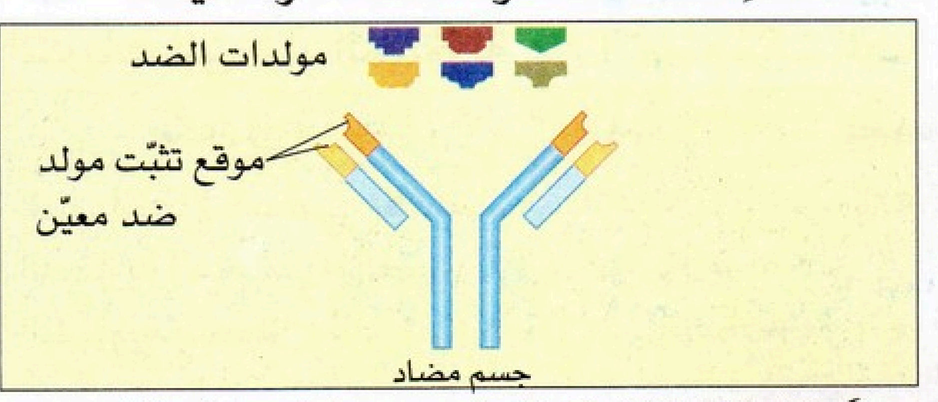
1. دور الخلايا اللمفاوية B :

يؤدي تعرف اللمفاوية B على مولد الضد إلى تنشيطها فتتضاعف عدّة مرات، وينتج عن ذلك: لمفاويات فاعلة لا تنتج إلاّ نوعا واحدا من الأجسام المضادة قادرة على تثبيط مولدات الضد التي تم التعرف عليها.

- الكثير من اللمفاويات B الناتجة عن التضاعف تصبح **خلايا ذات ذاكرة** تبقى في راحة لكنها مستعدة للتضاعف وإنتاج سريع وأقوى لنفس الأجسام المضادة إذا صادفت مولد الضد مرّة ثانية.



5. تمثيل تخطيطي لعمل اللمفاويات B



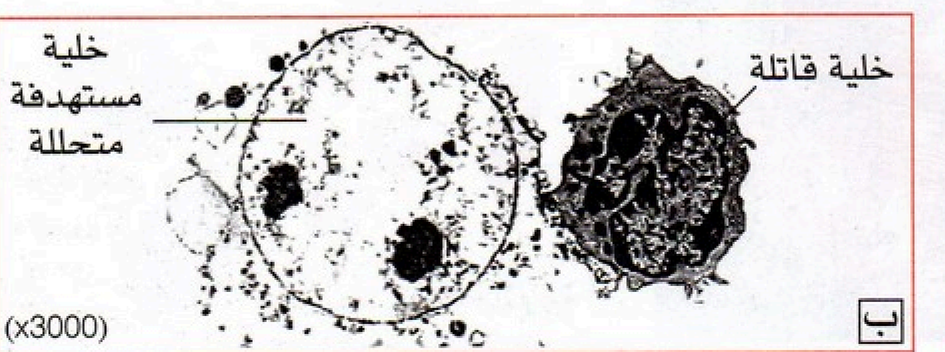
6. التمثيل التخطيطي لجسم مضاد ومولد الضد.

تدعى هذه الاستجابة **بالاستجابة المناعية النوعية ذات الوساطة الخلطية**.

2. دور الخلايا اللمفاوية القاتلة LTc

تتعرف اللمفاويات القاتلة LTc على الجسم الغريب بالتلامس، فتحرر مادة كيميائية تحدث تقبا في غشاء الخلية التي تعرضت للهجوم. ساعتان بعد ذلك تكون الخلية المصابة قد خُربت وأشلاؤها قد تمت بلعمتها. بعض اللمفاويات قادرة على تخريب الخلايا السرطانية بنفس الكيفية.

خلية قاتلة
خلية مستهدفة
(x3000)
أ



7 - لمفاوية قاتلة LTc تخرب خلية ورمية (ملاحظة بالمجهر الالكتروني)

تدعى هذه الاستجابة **بالاستجابة المناعية ذات الوساطة الخلوية**.

تعليمات للبحث

1. إشرح كيف تتعرف اللمفاويات B وT على المتعضيات الدقيقة الممرضة أو الخلايا المصابة بفيروس.
2. حلل منحنيي الوثيقة 4 واستعمل نتائج التحليل لتشرح زيادة حجم العقد اللمفاوية خلال الانتان.
3. على أساس معطيات السند (د1) حرِّر نصًا تصف فيه طريقة عمل الخلايا اللمفاوية B ومثِّل مستعينا بالوثيقة 6 معقدا مولد الضد - جسم مضاد المشار إليه في الوثيقة 5.
4. قل لماذا تعتبر هذه الاستجابات المناعية نوعية وبرِّر باستغلال السندين (ج) و(د) تسمية أحدهما بذات الوساطة الخلطية والأخرى بذات الوساطة الخلوية.

النشاط 4

أبيِّن قدرة العضوية على تمييز «الذات» عن «اللاذات»

توصلت من خلال النشاطات السابقة إلى أن العضوية تجند مختلف الخطوط الدفاعية تجاه الأجسام الغريبة باعتبارها من «اللاّذات» هذا ما يوحي أنها تتقبل ما هو من «الذات».

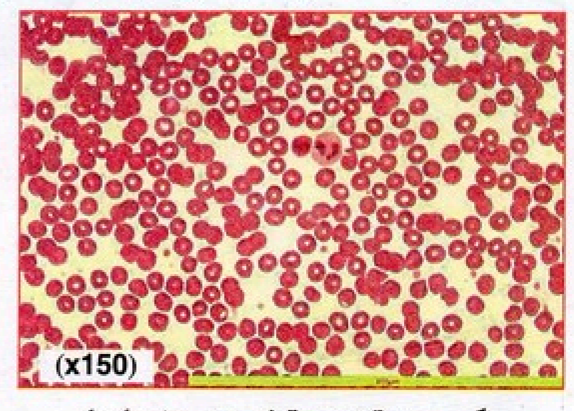
– ماذا يميِّز الذات عن اللاذات؟

أسناد النشاط

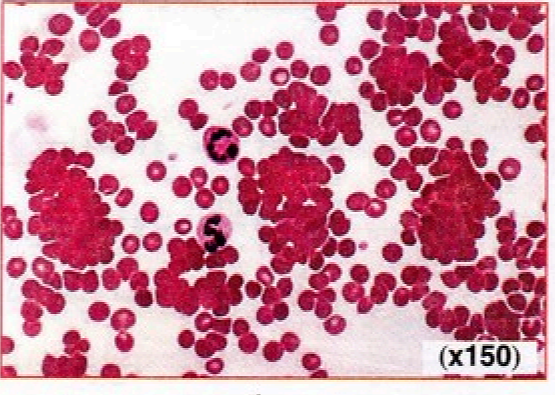
أ حالة نقل الدم

1. نظام ABO

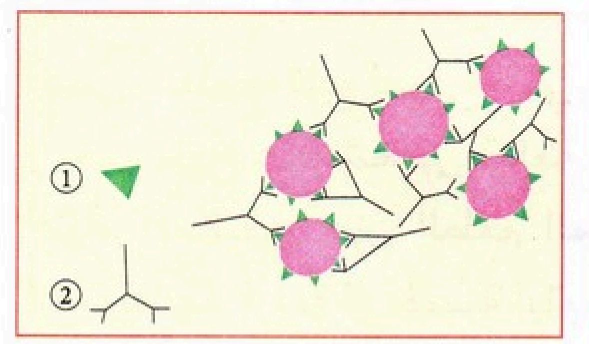
• **الزمر الدموية لنظام ABO** : عندما نخلط البلازما والكريات الحمراء لأشخاص أُخذوا مثنى مثنى، نلاحظ إما توزعا عاديا للكريات الحمراء في الدم (الشكل1) أو إرتصاصا فوريا وكاملا للكريات الحمراء (الشكل 2). يمثل (الشكل 3) آلية ارتصاص هذه الكريات.



1. سحبة دموية (مجهر ضوئي)



2. كريات حمراء مرتصّة (مجهر ضوئي)



3. تمثيل تخطيطي لارتصاص الكريات الحمراء بأجسام مضادة

تطلّب حدوث الارتصاص تدخل مادة تدعى الراصة (agglutinine) متواجدة في المصل وبالتالي في البلازما، وهكذا تكون هذه الراصات Anti-A، وAnti-B التي تنتمي لفئة الأجسام المضادة، قادرة على التعرف نوعيا على بعض فئات الكريات الحمراء. أمكن من خلال الحالات التي سجل فيها الارتصاص تحديد أربع زمر دموية عند الانسان: A. B. AB. O (الجدول 4).

تحديد الزمرة الدموية	المصل الاختباري		
	مع anti-A و anti-B	مع anti-B	مع anti-A
A			
B			
AB			
O			
عدم الارتصاص		ارتصاص	

4. تحديد الزمر الدموية بالمصل الاختباري

يتميز نظام الـ ABO بوجود جزيئات (غليكوبروتينات) تحمل محدِّدات للذات على مستوى السطح الغشائي للكريات الحمراء: إنها **مولدات الضد** (**A** و **B**)، وتعطى تسمية الزمرة الدموية حسب مولد أو مولدات الضد المحمولة على الكريات الحمراء.

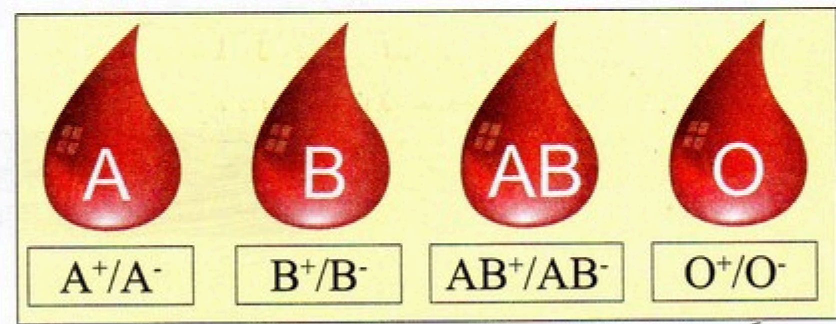
	زمرة O	زمرة AB	زمرة B	زمرة A
كريات حمراء				
جسم مضاد	Anti-B Anti-A	لا شيء	Anti-A	Anti-B
مولد ضد	غياب مولد ضد	مولد ضد A و B	مولد ضد B	مولد ضد A

5. خصائص الزمر الدموية في نظام ABO

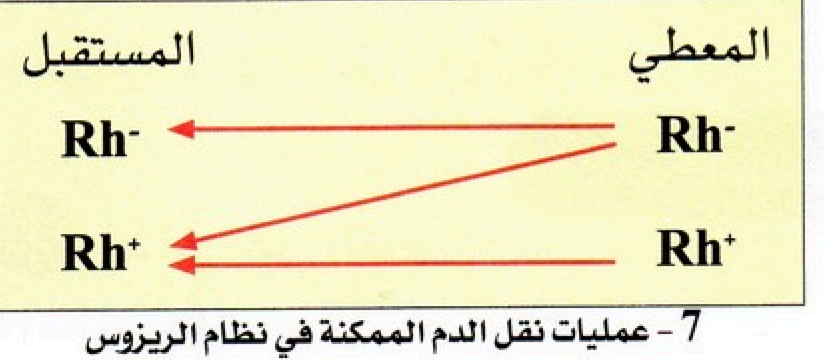
2. **نظام الريزوس:** إنه نظام مركب يسمح مع نظام ABO بتحديد فئات الزمر الدموية. يحمل سطح الكريات الحمراء عدة مولدات الضد، أهمها بخصوص نقل الدم هو مولد الضد D.

وجود مولد الضد D على سطح الكريات الحمراء يحدد الريزوس الموجب (Rh^+) وغيابه يحدد الريزوس السالب (Rh^-).

تركِّبُ الأفراد ذات الريزوس السالب أجساما مضادة (Anti Rh^+)،إذا زودت بمولدات ضد (Rh^+).



6 - التوليفات الممكنة بين نظامي ABO و الريزوس



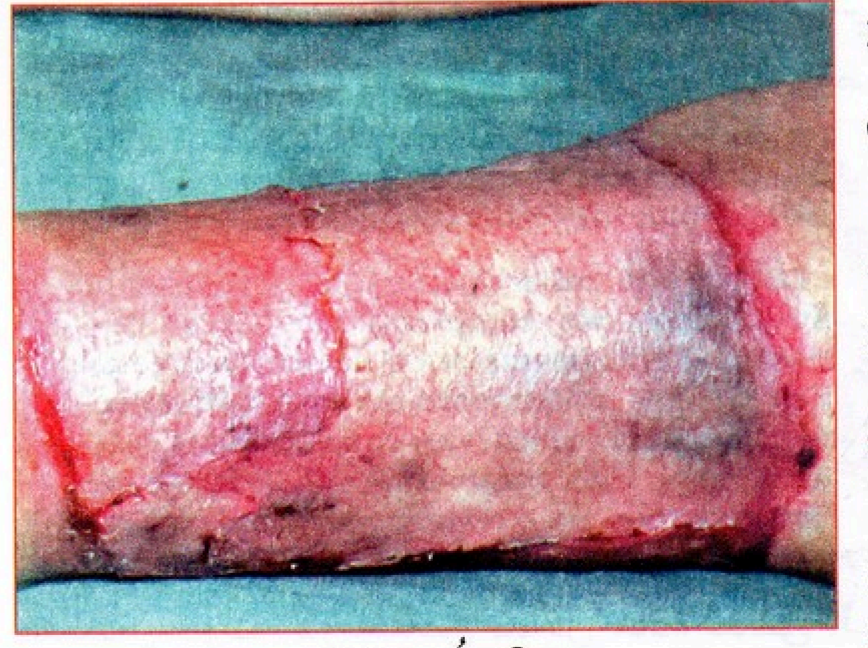
7 - عمليات نقل الدم الممكنة في نظام الريزوس

ب زرع الطعم الجلدي

من الناحية الطبية يعتبر زرع نسيج أو عضو، عملية جراحية تستهدف تعويض عضو مريض بآخر سليم يدعى «الطُعم» تابع لفرد مُعطي.

- حين نزرع عند شخص قطعة من جلده أو من أخيه التوأم الحقيقي، فإن الطعم المزروع يتزود بالأوعية الدموية بعد أربعة أو خمسة أيام، وينتهي بالاندماج في الجلد المعالج ويكون الطعم بذلك قد قُبل.

- الطعم الجلدي التابع لشخص آخر يشرع في التزود بالأوعية الدموية لكنه يتخرب بسرعة باستجابة مناعية نوعية ذات وساطة خلوية ويكون الطعم بذلك قد رُفض.



8 - طُعم جلدي

تعليمات للبحث

1 حدد من بين البنيات المرقمة ① و② في الشكل 3 للسند (أ) تلك التي تمثل مولد الضد، والتي تمثل الجسم المضاد. بالاستعانة بما هو ممثل في هذا الشكل، قدم تفسيرا لتفاعل ارتصاص الكريات الحمراء.

2 مع الأخذ بعين الاعتبار توليفات نظامي ABO والريزوس :

- عبّر عن شروط نجاح نقل الدم.

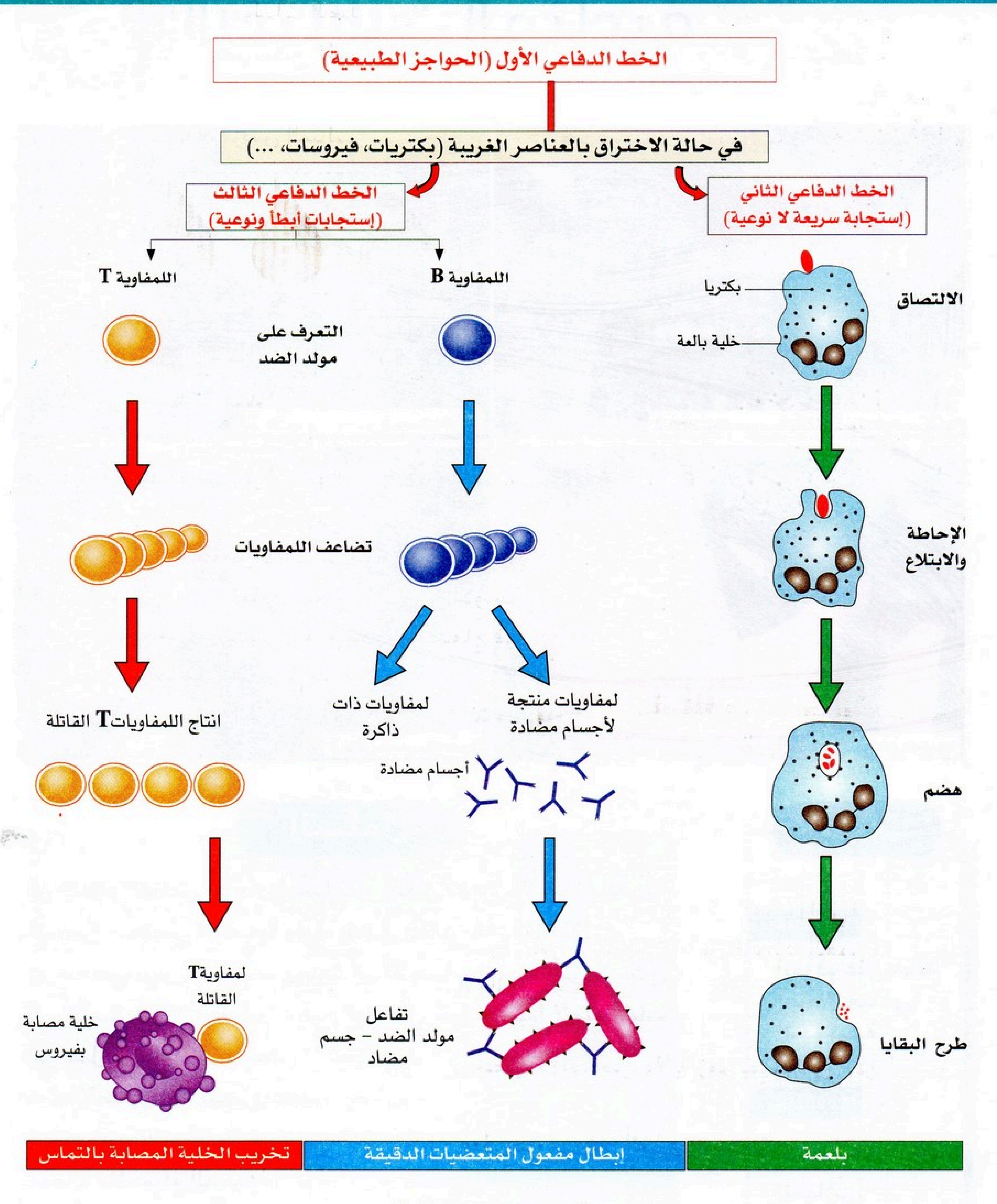
- حدد من أين يمكن لكل زمرة أن تأخذ دما دون خطر الارتصاص، ولأية زمر يمكن لكل زمرة أن توفر دما دون خطر على المُستقبل.

3 هناك زمرتان دمويتان يطلق على إحداهما «معطي عام» وعلى الأخرى «مستقبل عام». سم الزمرتين المعنيتين مبررا إجابتك.

4 علما أن خلايا الأنسجة الحية تحمل على سطح أغشياتها محددات للذات، قدم تفسيرا لقبول أو رفض الطعم في عملية زرع الجلد.

5 على أساس ما سبق، قدم تعريفا لمفهومي «الذات» و«اللاذات».

حصيلة التعلّمات بالتمثيل التخطيطي



الإستجابات المناعية

5 الإعتلالات المناعية


1.الالتهاب التحسسي لمخاطية الأنف
2.الاختبارات الجلدية لتحديد مولدات الحساسية
3.طفل مصاب بالحصبة
4.التلقيح ضد الحصبة

أتساءل

إن النظام المناعي موجه طبيعيا نحو إبطال مفعول الأجسام الغريبة المضرَّة وتخليص العضوية منها، بفضل آليات دفاع مناسبة.

إلا أنه في بعض الحالات، يحدث أن الأجسام الغريبة التي لا تكون في الأصل ضارة ويتقبلها النظام المناعي، تصبح سببا لاضطرابات في عمل العضوية عند بعض الأشخاص.

هذه الاضطرابات تسمى **الحساسيات**.

كما توجد حالات أخرى تستدعي النظام المناعي لتمكنه من المقاومة الفعالة للأجسام المعتدية.

- **ماذا يميِّز هذه الاستجابات الدالة على الحساسية ؟ كيف تشرحها ؟**
- **ما أشكال العون المناعي الذي يمكن تقديمه للعضوية ؟**

أبحث

النشاط 1

أتعرَّف على حالة إعتلال مناعي: الحساسية.

النشاط 2

أشرح مبدأ العون المناعي.

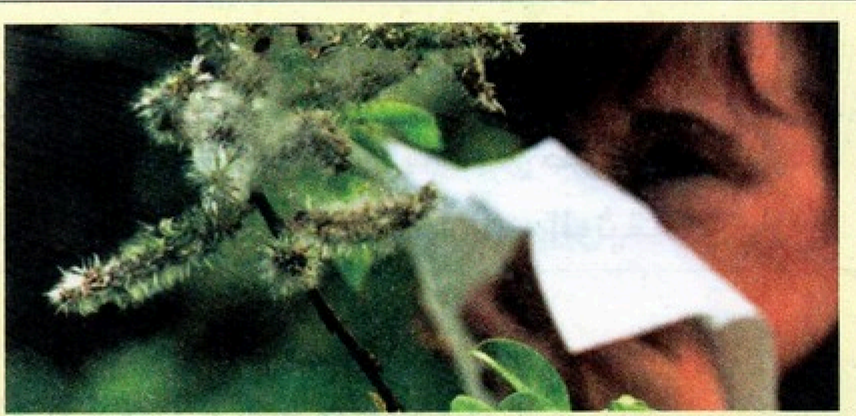
النشاط 1 أتعرَّف على حالة إعتلال مناعي : الحساسية

الحساسيات ظواهر مألوفة تظهر عند بعض الأشخاص في شكل استجابات حادة للعضوية تجاه مولدات ضد من المحيط ويفترض أنها غير ضارة.

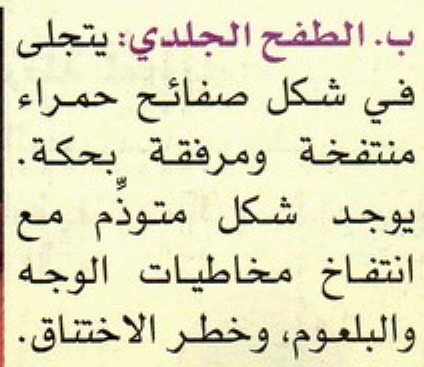
- ما مختلف مظاهر الحساسية ؟ ما العوامل التي تثيرها؟ ماذا يميز استجابة العضوية ؟

أسناد النشاط

أ أمثلة لمظاهر الحساسية



أ. إلتهاب الأنف التحسسي: سببه في الغالب حبوب الطلع ويتجلى في الأعراض الآتية: سيلان أنفي والإحساس بانسداد الأنف، الدموع، العطس، إلتهاب الملتحمة.





ب. الطفح الجلدي: يتجلى في شكل صفائح حمراء منتفخة ومرفقة بحكة. يوجد شكل متوذِّم مع انتفاخ مخاطيات الوجه والبلعوم، وخطر الاختناق.

ج. الربو: صعوبة مؤقتة في التنفس تعود لتقلصات تشنجية للعضلات الملساء في القصيبات الهوائية الرئوية وللإفراز الزائد للمخاط على مستوى المجاري التنفسية.

1 - أمثلة لمظاهر الحساسية

إنّ إفراز المخاط (إلتهاب الأنف التحسسي)، وتقلص العضلات الملساء (الربو)، والاحمرار (الطفح الجلدي) أو الإنتفاخات (الوذمة)، هي مظاهرا لاستجابة العضوية استجابة مفرطة تحدث فور التماس الثاني مع مولد الضد الذي أثارها : إنها **الحساسية المفرطة الفورية**.

ب العوامل المسؤولة عن الحساسيات



2. القراد (أبعادها من 0.1 إلى 0.5 mm): كائنات مجهرية تتواجد في الوسائد، الأسرّة ، السجادات، غبار المنزل. وهي المسؤولة عن عدة أشكال الربو التحسسي.

مولدات الضد	تفاعلات الحساسية
• قراديات • غبار • حبوب الطلع • وبر الحيوانات • أرياش	• إلتهاب الأنف التحسسي • الربو • التهاب الملتحمة • الطفح الجلدي • الوذمة • الإكزيما (تقرح جلدي) • اضطرابات هضمية
• بعض الأغذية (فراولة، اسماك، حليب...) • مواد كيميائية مختلفة، أدوية مختلفة (مضادات حيوية، مواد التخدير).	• الطفح الجلدي • الوذمة • الإكزيما (تقرح جلدي) • اضطرابات هضمية
• بنيسيلين • أمصال محقونة، سم الحشرات (دبابير، نحل، بعوض...).	• توعك • الوذمة • صدمة الحساسية

3 - مولدات الضد وتفاعلات الحساسية التي تثيرها

ج تفسير تفاعلات الحساسية

1. الخلايا المنفِّذة : الخلايا الصارية (الماستوسيت) :



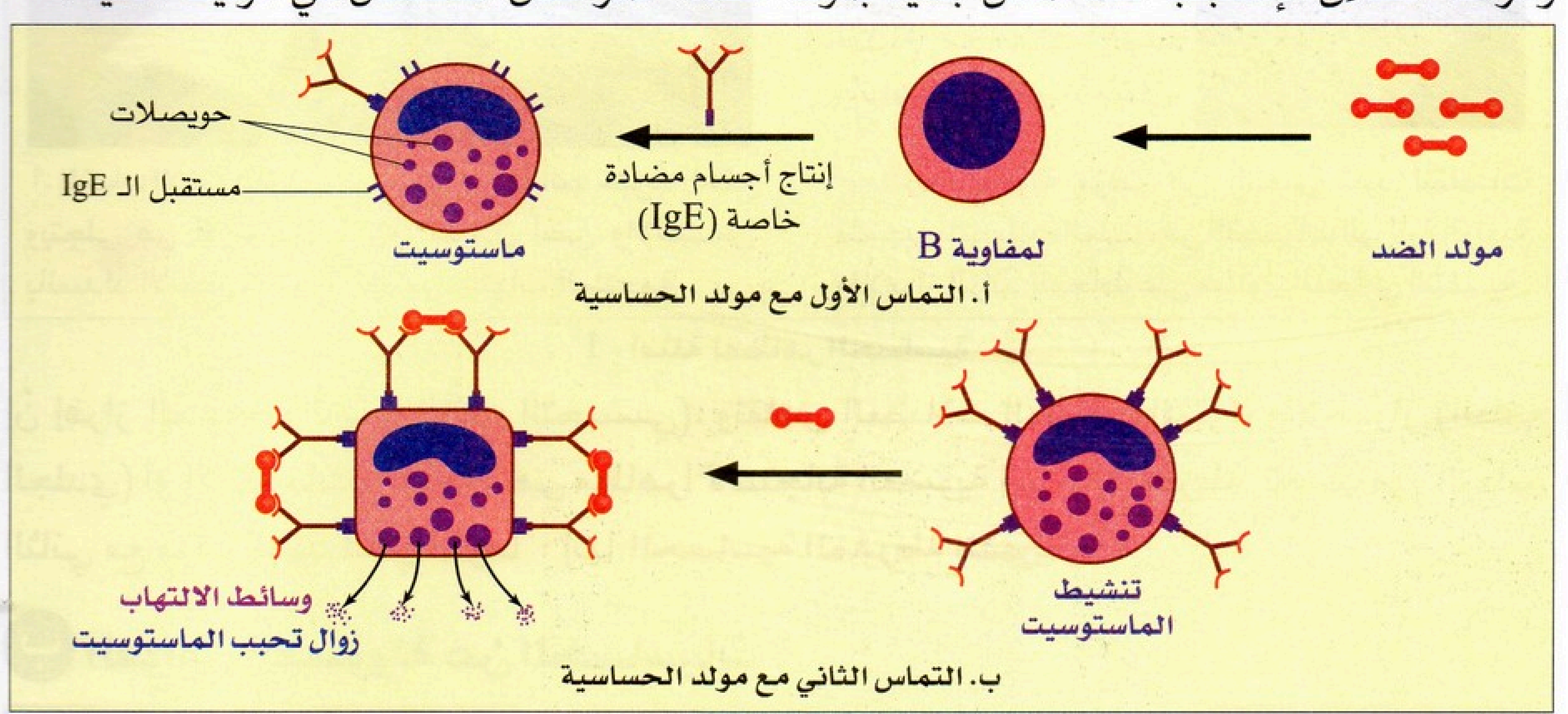
4. ماستوسيت في حالة راحة

الماستوسيت خلية تتواجد في الأنسجة الضامة تنتمي إلى مجموعة الكريات البيضاء وتتميز باحتواء سيتوبلازمها على حويصلات تضم **الهيستامين** الذي يعتبر وسيطا أساسيا لإثارة عدة اضطرابات مرتبطة بالحساسية. وقد تبيّن أن هذا الوسيط يلعب دور مرسل كيميائي ينقل المعلومة من عصب إلى آخر.

حين تنشط هذه الخلية عند التماس الثاني مع مولد الحساسية تحرر الحويصلات وسائطها مما يثير تفاعلات الحساسية المفرطة الفورية.

2. آلية الحساسية المفرطة الفورية :

لكل تفاعل من تفاعلات الحساسية مرحلتين: مرحلة التحسيس التي توافق الإثارة من طرف مولد الضد، ومرحلة انطلاق الإستجابة عند تماس جديد بمولد الضد. المرحلتان ملخصتان في الوثيقة الآتية.



5. آلية الحساسية المفرطة الفورية

تعليمات للبحث

1. أوجد في وصف ظواهر الحساسيات، الخصائص التي تجعل من هذه الظاهرة استجابة مناعية غير مكيفة، وبرِّر تسميتها بـ «حساسية مفرطة فورية».
2. قم ببحث في الإنترنيت لتشرح كيف يتم تشخيص مولد الضد أو مولدات الضد التي تثير تفاعل حساسية محددة عند شخص.
3. بالاستعانة بوثيقتي السند (ج) صف آلية الحساسية المفرطة الفورية. انطلاقا من هذا الوصف وباستغلال مكتسباتك السابقة، قارن بين تفاعلات الحساسية والإستجابات المناعية العادية.
4. إقترح بعض الاجراءات الوقائية التي يجب اتخاذها لتفادي بعض تفاعلات الحساسية.
5. استخلص من هذا النشاط ما يدُّل على وجود تنسيق عصبي-مناعي.

النشاط 2 أشرح مبدأ العون المناعي

أجسامنا في تماس دائم مع الجراثيم المتواجدة في محيطنا، وفي كل سنة يعود ظهور بعض الأمراض (الزكام، الإلتهاب المعدي المعوي، إلتهاب اللوزتين...) التي تصيب ملايين الأشخاص عبر العالم. إلا أن بعض الأمراض الجرثومية كمرض السّل وشلل الأطفال والدفتيريا والحصبة...، تمت السيطرة عليها بفعل مساعدة العضوية في مقاومتها بفعالية. وذلك بتبني استراتيجيات مختلفة كالتلقيح والاستمصال.

- ماهو مبدأ كل استراتيجية مساعدة العضوية على الاستجابة المناعية؟

أسناد النشاط

أ التلقيح

1. مبدأ التلقيح

1.1 اكتشاف مبدأ التلقيح: • في سنة 1879 اكتشف الباحث الفرنسي لويس باستور (Louis Pasteur) أن الدجاجات التي حقنت بزرع قديم للبكتيريات المسؤولة عن كوليرا الدجاج لا تموت، ولاحظ أيضا أن هذه الدجاجات تُبدي مقاومة حين تُحقن ببكتيريات حديثة، وهكذا اخترع **لقاحا اصطناعيا**.

• في سنة 1885، حقن باستور طفلا تعرض لعضة كلب مصاب بداء الكلب، بمحلول يحوي الشكل المخفف لفيروس هذا الداء، فنجا هذا الطفل من الموت، وهكذا يكون قد حقق **أول تلقيح تمّ على إنسان**.

2.1 الأسس المناعية للتلقيح : الذاكرة المناعية.

سمحت معايرات كميات الأجسام المضادة في الدم، بمقارنة الاستجابات المناعية خلال التماس الأول مع مولد الضد (استجابة أولية) وبعد التماس الثاني (استجابة ثانوية).

خلال التماس الأول مع مولد الضد (س) لا تتحول كل اللمفاويات التي أثارها مولد الضد هذا إلى لمفاويات B مفرزة للأجسام المضادة.

الكثير منها تشكل **خلايا ذات ذاكرة** تحيى لمدة طويلة جدا وخاصّة بمولد الضد (س)، قادرة على التدخل بسرعة وبفعالية كبيرة عند التماس الثاني مع نفس مولد الضد.

إن هذه الاستجابة تدل على وجود **ذاكرة مناعية**.

1 - تطور كمية الأجسام المضادة خلال الاستجابتين الأولية والثانوية

3.1 طبيعة مادة التلقيح

يجب أن يحمي اللقاح من المرض بشكل نوعي دون أن يكون مضرا، وإن مولدات الضد المستعملة في اللقاحات من طبيعة مختلفة كما هو مبين في الجدول المقابل.

محتوى اللقاح	الأمراض المعنية
ميكروبات حية مخففة	السل، الحصبة، الحصبة الألمانية، الحماق، النكاف
ميكروبات ميتة	إلتهاب كبدي، كوليرا، شلل الأطفال
توكسينات غير نشطة	دفتيريا، كزاز (تيتانوس)
جزيئات مولدة للضدّ	سعال ديكي، زكام، إلتهاب كبدي B

2. ممارسة التلقيح

تقدر المنظمة العالمية للصحة أن التلقيح هو إحدى التدخلات الصحية الأكثر فعالية والأكثر اقتصادية، وقد مكّن من القضاء على عديد الأمراض المعدية والتخفيض بشكل جلي من نسبة المرضى. التلقيحات في الجزائر إجبارية وتتم وفق رزنامة وطنية.

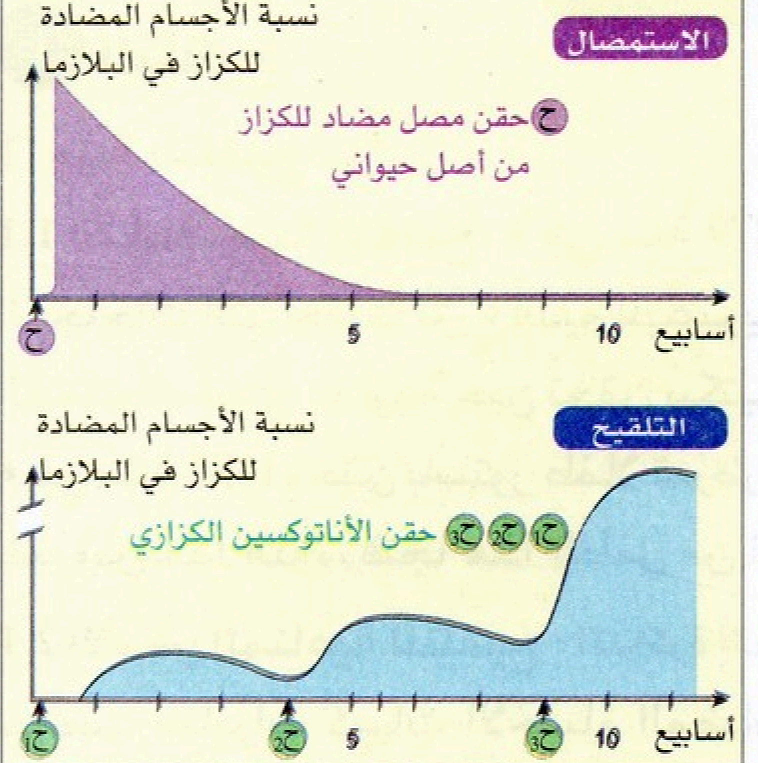
التلقيح / السن	عند الميلاد	2 شهر	3 شهر	4 شهر	11 شهر	12 شهر	18 شهر	6 سنوات	11 - 13 سنة	16 - 18 سنة	كل 10 سنوات بعد بلوغ 18 سنة
BCG	✔										
HVB	✔										
VPO	✔	✔		✔		✔		✔	✔		
DTC-HIB-HVB		✔		✔		✔					
Pneumocoque		✔		✔		✔					
VPI			✔								
ROR					✔		✔				
DTC								✔			
dt Adulte									✔	✔	✔

BCG: Tuberculose, **HVB:** Hépatite B, **VPO:** Poliomyélite orale,
DTC-HIB-HVB: diphtérie -tétanos - coqueluche - hæmophilus influenzae type b - Hépatite B
VPI: poliomyélite injectable, **ROR** : rougeole - oreillons - Rubéole,
DTC : Diphtérie Tétanos Coqueluche, **dt Adulte** : Diphtérie - Tétanos adulte

2 – **جدول التلقيح الوطني الجديد**

ب الاستمصال

1. مبدأ الإستمصال



3 - **مقارنة الحماية بالمصل مع الحماية بالتلقيح**

في سنة 1894، لاحظ الدكتور Emile Roux المساعد القريب لـ Louis Pasteur، أنه إذا حقن حصان بجرعات متزايدة من التوكسين الدفتيري فإنها تثير لديه ظهور كميات كبيرة من الأجسام المضادة للدفتيريا. نشأت لدى Emile Roux فكرة حقن مصل هذا الحصان (جد محصن) في مرضى مصابين بالدفتيريا، فشفي معظمهم، وهكذا نشأ **الإستمصال**.

يتمثل مبدأ الاستمصال في تزويد المصاب بمرض مُعدٍ بأجسام مضادة موجهة نوعيا للعامل الممرض.

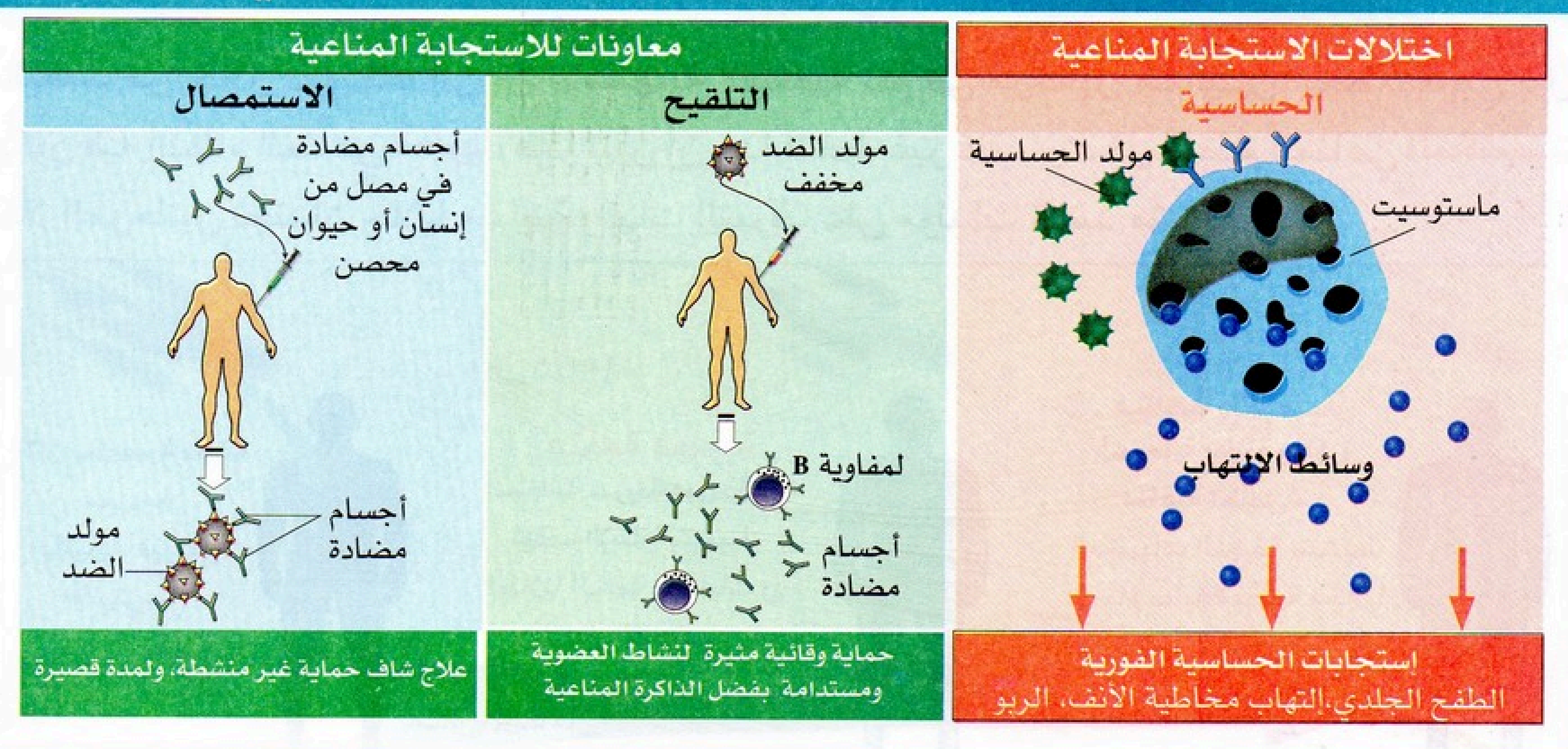
2. مختلف أنماط الأمصال

- الأمصال ذات **الأصل الحيواني** التي تحوي أجساما مضادة نوعية لميكروب معين (مضاد للتيتانوس، مضاد للدفتيريا)، أو لسم معين، تبدي مساوئ متمثلة في إثارة تفاعلات خطيرة من نمط الحساسية.
- الأمصال ذات **الأصل البشري** أكثر قابلية عند المستقبلين، وتستعمل خاصة ضد الكزاز، الالتهاب الكبدي A و B، وبعض أمراض الأطفال مثل الحصبة الألمانية، الحصبة والنكاف.

تعليمات للبحث

1. قدم شرحا لكون الدجاجات التي حقنها باستور بزرع قديم للبكتيريات المسؤولة عن الكوليرا، تقاوم البكتيريات الحديثة. فسر كون الطفل قد نجا من داء الكلب.
2. قارن إنتاج الأجسام المضادة (السرعة والكمية) بعد التماس الأول مع مولد الضد، ثم بعد التماس الثاني. اشرح العلاقة القائمة بين التلقيح والذاكرة المناعية.
3. أذكر الأمراض التي من المفروض أنك ملقح ضدها واشرح أهمية إعادات التلقيح كما هو مبين في جدول التلقيح الوطني.
4. قارن مبدأ الإستمصال بمبدأ التلقيح.
5. فسر منحنيي الوثيقة 3، واستنتج من هذه الدراسة الوضعيات التي يقترح فيها الطبيب تلقيحا من جهة واستمصالا من جهة أخرى.

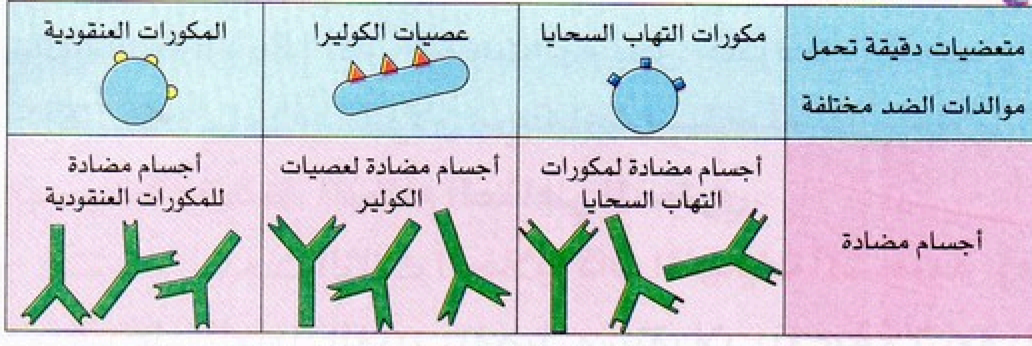
حصيلة التعلّمات بالتمثيل التخطيطي



أختبر مواردي

التمرين الأول: توظيف معطيات لشرح ظاهرة

في إطار دراسة آليات إبطال مفعول المتعضيات الدقيقة من طرف أجسام مضادة أقترح عليك الجدول المقابل:

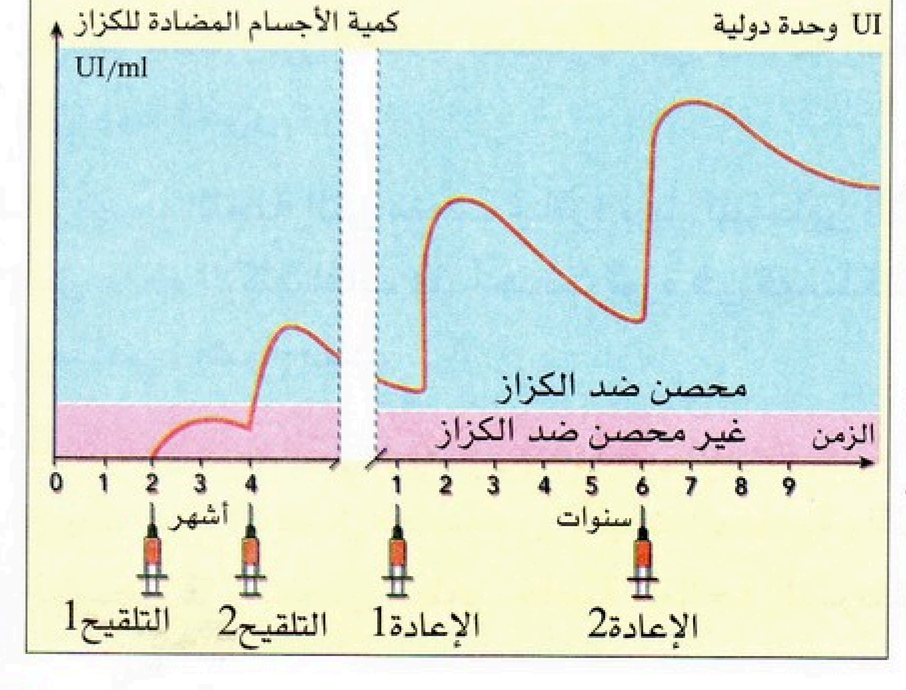


متعضيات دقيقة تحمل موالدات الضد مختلفة	مكورات التهاب السحايا	عصيات الكوليرا	المكورات العنقودية
أجسام مضادة	أجسام مضادة لمكورات التهاب السحايا	أجسام مضادة لعصيات الكولير	أجسام مضادة للمكورات العنقودية

1. مثل بثلاثة أشكال تخطيطية الروابط النوعية للأجسام المضادة مع مختلف مولدات الضد المحمولة من طرف المتعضيات الدقيقة.
2. اشرح لأي سبب لا يمكن للأجسام المضادة لمكورات التهاب السحايا أن تبطل مفعول عصيات الكوليرا أو المكورات العنقودية.
3. ما هي خاصية الأجسام المضادة التي بينتها الأشكال التخطيطية المنجزة ؟
4. سمِّ الاستجابة المناعية التي تتحقق بهذه الآلية.

التمرين الثاني: تحليل منحنى وتفسيره

في الجزائر يتم تلقيح الأطفال الرضع ضد الكزاز بدءًا من شهرهم الثاني، ويتطلب هذا التلقيح حقنتين متباعدتين بشهرين متبوعة بالاعادات المختلفة.



1. باستعمال مكتسباتك حدد طبيعة المادة المحقونة.
2. حلل المنحنى وحدد في أي وقت يمكن أن نعتبر الطفل محصنا حصانة مستدامة.
3. ما أهمية إعادات التلقيح ؟

خلُصت من خلال دراستك إلى أن الإستجابة المناعية تتم في مرحلتين متتاليتين: بخط دفاعي أول يكون فيه النظام المناعي **فطريا**، فإذا تبيّن أن هذا الخط غير كاف، يتدخل النظام المناعي **المكتسب**. كلا المرحلتين تجندان خلايا متباينة وآليات التعرف على مولدات الضد متباينة أيضا.



استجابات النظام المناعي

◄ من أجل فهم أفضل للآليات المناعية نعتمد على أعمال ثلاثة باحثين : (Bruce Beutler . Jules Hoffman . Ralph Steinmann) التي سمحت لهم بنيل جائزة نوبل للطب والفيزيولوجيا سنة 2011.

- اكتشف الباحثان الأولان **بروتينات مستقبلة** على خلايا العضوية تتعرف على المتعضيات الدقيقة الممرضة وتنشط **النظام المناعي الفطري**.

- اكتشف الباحث الثالث **الخلايا ذات النهايات الشجرية** (cellules dentritiques) للنظام المناعي التي تتعرف على العامل الغريب بفضل مستقبلات نوعية و تبلعه بالبلعمة ثم تقدم قطعا منه (مولدات الضد) إلى سطحها. بعد هجرتها نحو الغدد اللمفاوية تثير هناك نشاط خلايا المناعة المكتسبة التي تتعلم التعرف على مولد الضد وتكون هجماتها بذلك مستهدفة.

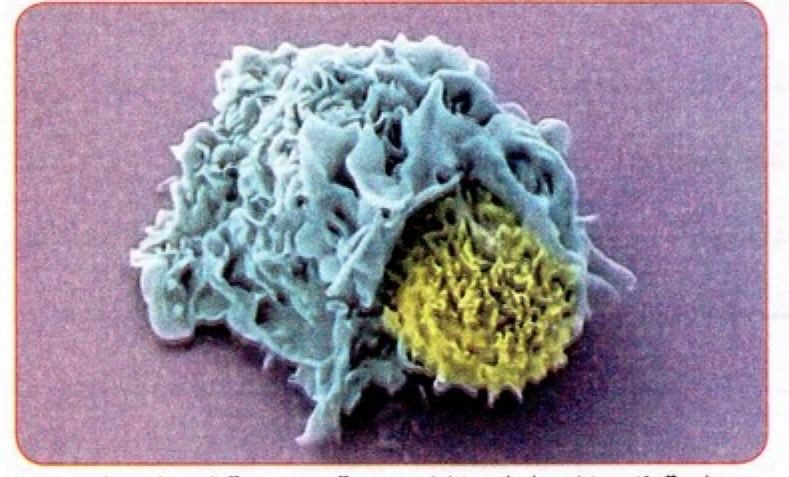
◄ بفضل التوضيحات التي قدمتها أعمال الباحثين الثلاثة بخصوص الآليات المناعية حدث تقدم حقيقي في مجال الوقاية وعلاج بعض الأمراض.

فاللقاحات مثلا عرفت تطورا، وهناك محاولات لتحفيز المناعة المكتسبة ضد الخلايا السرطانية.

1. ذكِّر باسم ودور الخلايا المشاركة في المناعة الفطرية من جهة وتلك المشاركة في المناعة المكتسبة من جهة أخرى.

2. حسب اللجنة التي منحت جائزة نوبل للباحثين الثلاثة فإن «هذه الإكتشافات قد أحدثت ثورة في فهمنا للنظام المناعي» إشرح ذلك.

3. ما العلاقات التي يمكنك وضعها بين التوضيحات التي وفرتها هذه الأعمال بخصوص الآليات المناعية والتقدم المسجل في المجال الطبي خاصة معالجة السرطان.

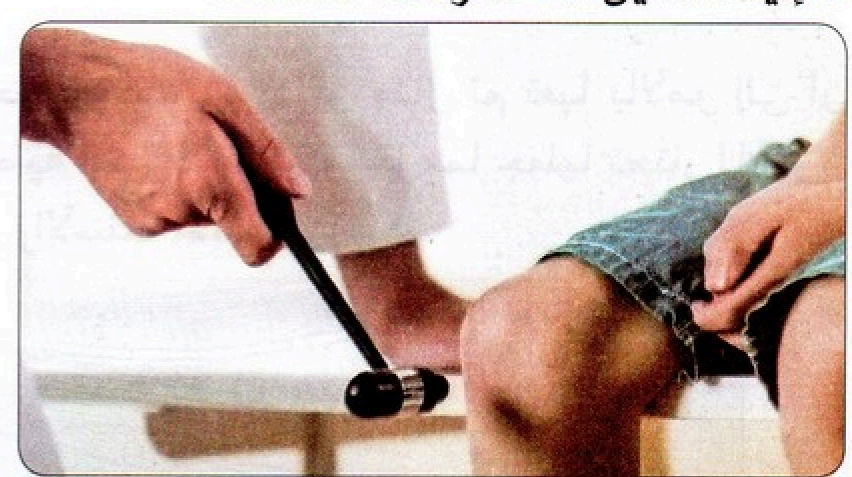


خلية ذات النهايات الشجرية مقدمة لمولد الضد (بالأزرق)، في تماس مع خلية لمفاوية (بالأصفر)

أدمج مواردي

يتجلى نشاطنا الحركي في حركات ناجمة عن تنبيهات تكون خارجية في الغالب وتتجاوز إرادتنا ،وكذلك في حركات مسبوقة بقصد تنفيذها بحيث أن نفس العضلات يمكن أن تتدخل في الحالتين.

- إليك مثالين لمظاهر هذا النشاط:



1. على رِجل منثنية ومتدلية لشخص، نقوم بطرق على الوتر المتواجد تحت الرضفة. يؤدي الطرق على الوتر إلى إثارة تمدد الساق بتقلص العضلة رباعية الرؤوس.



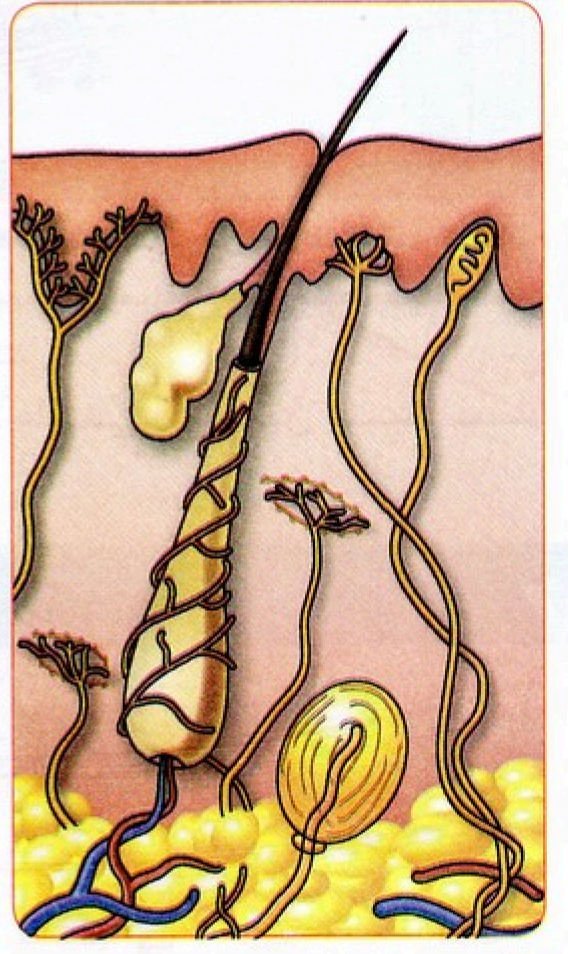
2. هذه الحركة الدقيقة المنفذة من طرف لاعب كرة قدم تستوجب جهاز إصدار أمر ومراقبة، مما يضبط بصفة منسقة تدخل عدة عضلات.

- اعتمادا على مكتسباتك، حرِّر نصًا تضمّنُه الآليات العصبية المتدخلة في الحركتين مدّعما نصك برسم وظيفي.

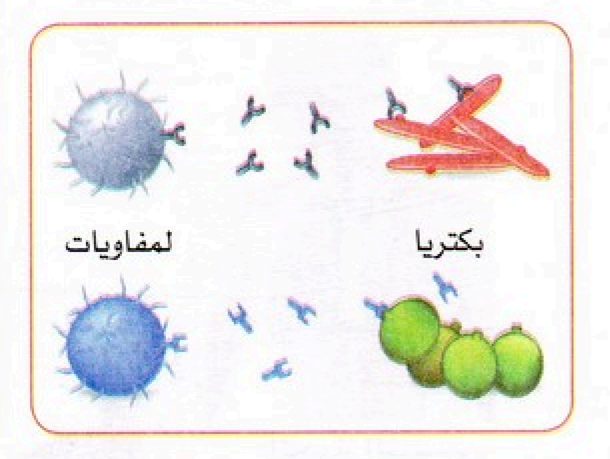
أحتفظ بالأهم

دور الجهاز العصبي في التنسيق العام بين مختلف وظائف العضوية

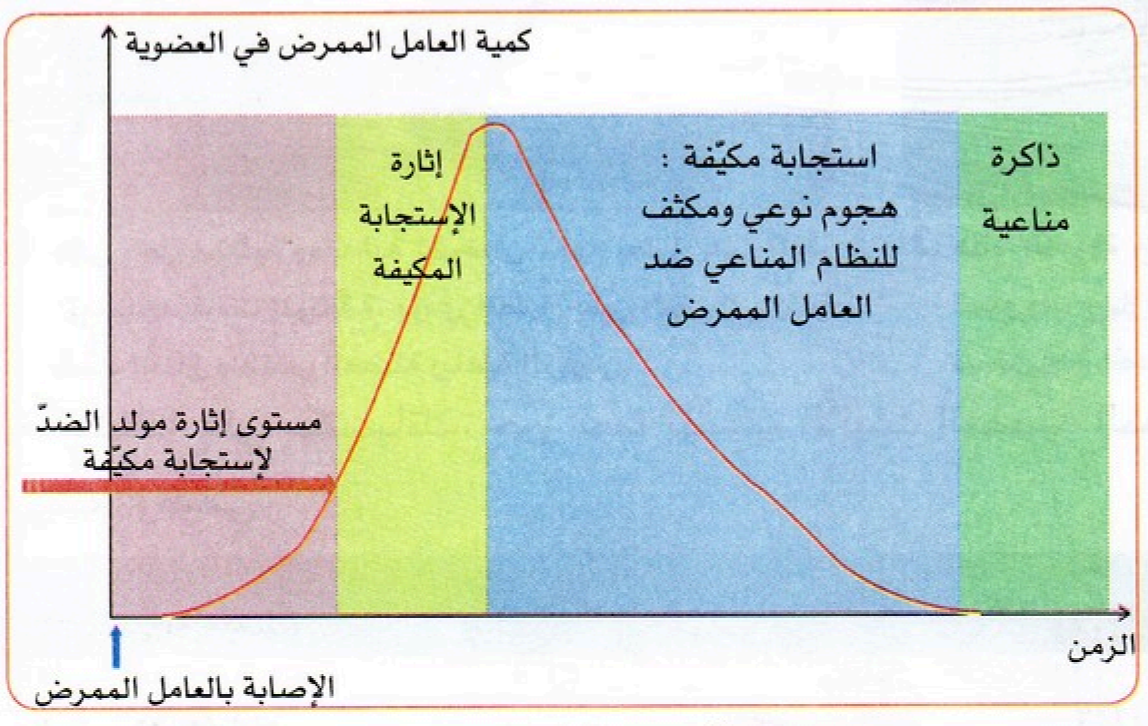
أرادت منال أن تهدي وردة لوالدتها فلجأت إلى حديقة مسكنها لقطف الوردة.
مدت يدها دون حذر نحو ساق الوردة فأصابتها شوكة، مما جعلها تسحب يدها بسرعة، لتدرك بعد ذلك أن الشوكة سببت لها جرحا.
في اليوم الموالي ظهرت أعراض الالتهاب مع الاحساس بالألم، إلا أن منال لم تعبأ بالأمر إلى أن أحست بآلام على مستوى العقد اللمفاوية تحت الابطية التي عرفت انتفاخا مما جعلها تحتار للأمر.
اعتمادا على مكتسباتك المتعلقة بالتنسيق الوظيفي والأسناد الآتية:



1. مستقبلات حسية في الجلد .



2. مولدات الضد وأجسام مضادة .



3. استجابة مناعية.

- العقد اللمفاوية أعضاء واقعة على مسار الطرق اللمفاوية وتتميز بدور مضاعف :

تصفية اللمف وتخليصة من الجزيئات الغريبة (بكتيريا-أشلاء خلوية...) ووضع هذه الجسيمات في متناول الخلايا اللمفاوية.

- بينت الدراسات الحديثة في المجال العصبي المناعي وجود نهايات عصبية قرب الخلايا المناعية كاللمفاويات B وT المتواجدة في أعضاء الجهاز المناعي مثل العقد اللمفاوية والطحال والغدة السعترية...

تسمح هذه الاتصالات بنقل معلومات بين الجهاز العصبي واللمفاويات T مثلا، فتنتج بدورها إشارات لتنشيط خلايا مناعية أخرى مثل البلعميات الكبيرة والبلعميات الأخرى.

4. النظام العصبي والنظام المناعي .

1. بيّن التنسيق الحاصل في العضوية بدءا من الاحساس بالألم عقب الوخز بالشوكة لغاية انتفاخ الغدد اللمفاوية والقضاء على الجسم الغريب.

2. قدم لمنال نصيحة مبررة لتفادي عواقب الاهمال.

3 انتقال الصفات الوراثية

يتحقق التكاثر الجنسي بوجود فردين بالغين (ذكر وأنثى) من نفس النوع وتنتج عنه أنسال تحمل كلّ الصفات التي تسمح بالتعرف عنها ككائنات بشرية. كما تحمل هذه الأنسال بعض الصفات الشكلية التي تعكس تشابها مع أحد الأبوين أو كليهما.

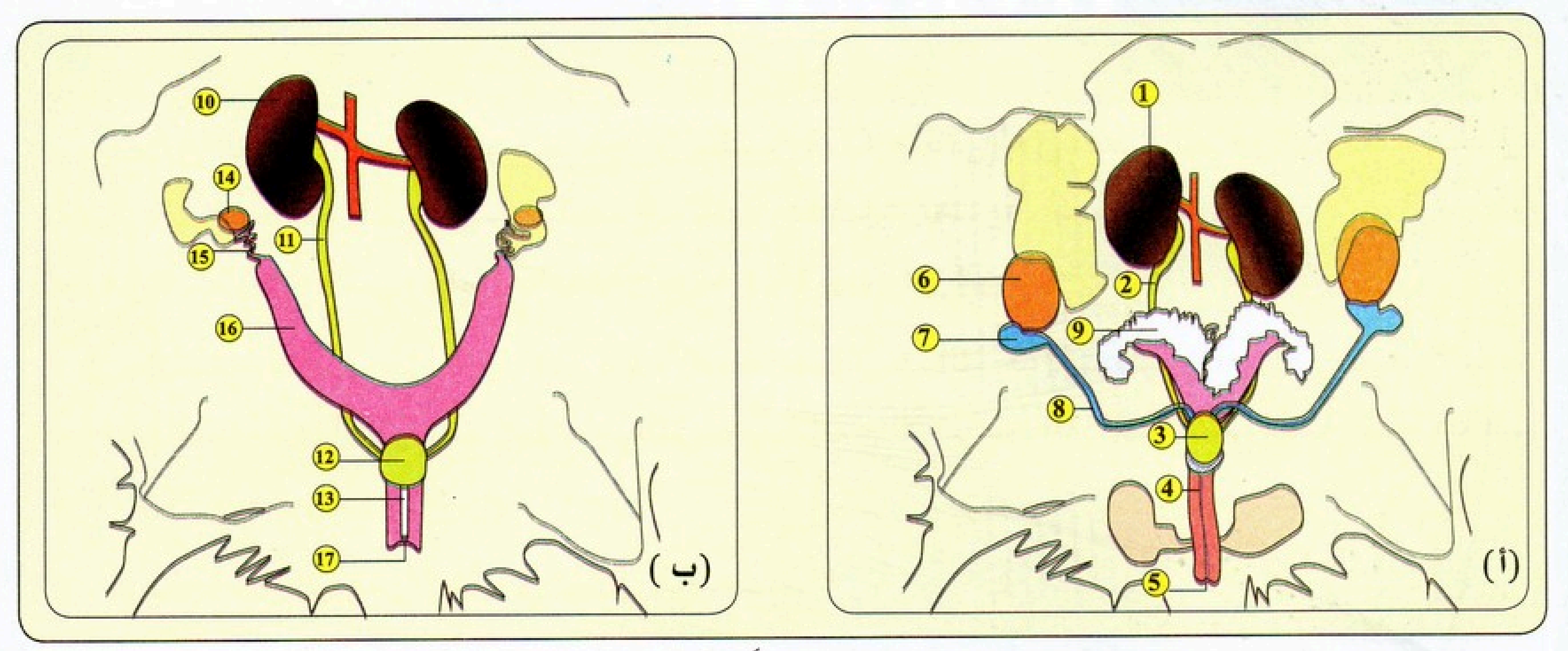
إن التشابه لا ينحصر فقط في هذه الصفات، بل هناك حالات ظهور أمراض عند الأبناء، موجودة عند أحد الأبوين أو كليهما، يطلق عليها إسم الأمراض الوراثية، التي يكثر ظهورها في حالات الزواج بين ذوي القرابة الدّموية.

- **كيف يُحقق التكاثر الجنسي تشكل فردٍ جديد ؟**
- **كيف يُفسر التشابه بين الآباء والأبناء ؟**
- **ما السّبب الدقيق للأمراض الوراثية؟ وما عواقبُها ؟**



تنتقلُ الصّفات الوراثية من الآباء إلى الأبناء

- تمثّل الوثيقة الآتية الجهاز البولي التناسلي لذكَر ولأنثى حيوان ثديي (الفأر) :



1 - الجهاز البولي التناسلي لذكَر (أ) ولأنثى (ب) عند الفأر

1. تعرَّف على الشكلين (أ) و (ب) وعلى مُكوّنات كِلا الجِهازين، وفق الأرقام المشار إليها في الرّسمين التّخطيطيين.

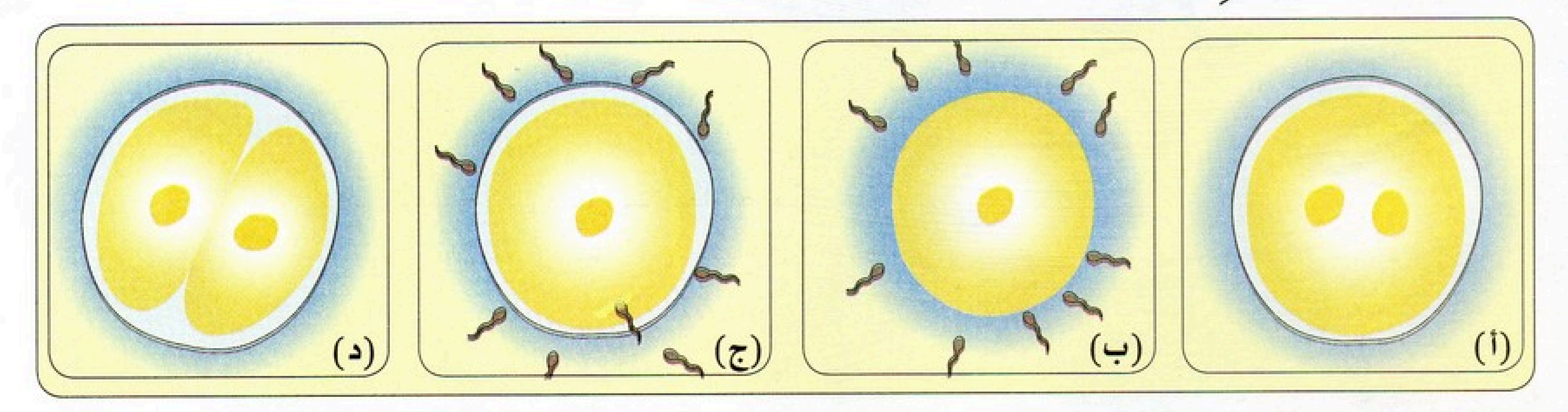
2. قارن بين الجهاز التكاثري الذكري والجهاز الأنثوي عند هذا الحيوان من حيث المناسل والمجاري التّناسلية.

3. فيم يتمثّل دور المناسل؟

4. بيِّن أن هذا الجهاز التكاثري شبيه في المخطّط العام بالجهاز التّكاثري للإنسان وكذا في وظيفته.

- يمكن في الوقت الحالي إثارة التّلاقي بين الأمشاج خارج المجاري التّناسلية، بمعنى خارج جسم الأنثى.

تمثل الوثيقة الآتية وبِشكل غير مرتّب، المراحل الأولى لتشكل فرد جديد.

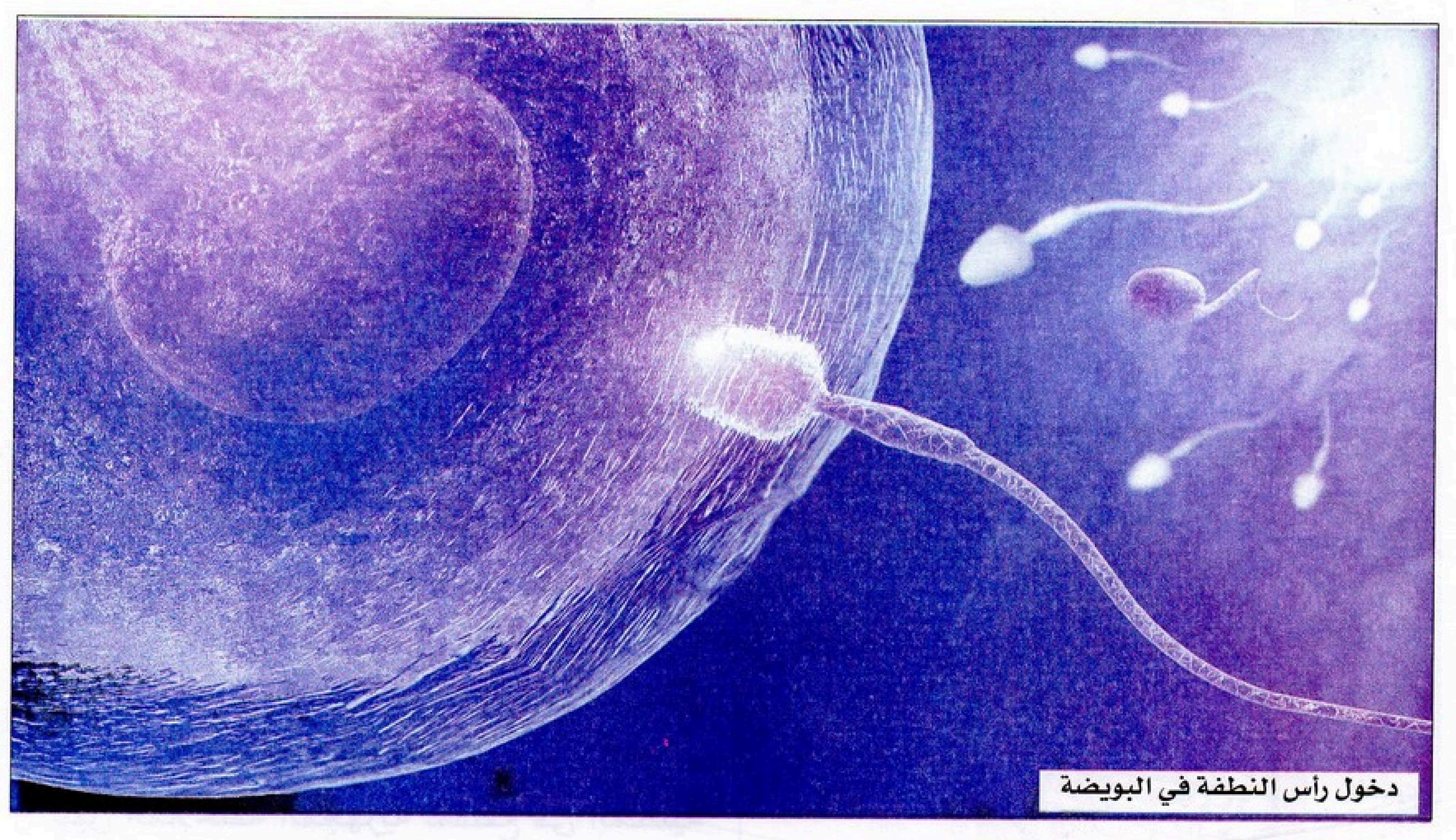


2 - مراحل أولى غير مرتبة لتشكل فرد جديد

1. رتّب مراحل الإخصاب وفق تسلسلها الزّمني باستعمال الحروف المرافقة للوثائق. مبّررًا إختيارَك بالوصف الدّقيق لكلّ مرحلة.

2. سمّ نمط التكاثر الّذي توضّحه هذه الوثائق وعرِّف الظاهرة الهامة التي تُميِّزُه.

1 من تشكّل الأمشاج إلى الإلقاح



دخول رأس النطفة في البويضة

أتساءل

سمحت لك مكتسباتُك السّابقة بتعريف النّوع كمجموعة تتألف من أفراد متشابهة وقادرة على التّكاثر فيما بينها وإعطاء أفراد خصبة جِنسيّا، تضمن استمرارية النوع.

كما تسمح لك ملاحظة الأشخاص من حولك بأنّهم يبدون **وحدة** كبيرة ويمتلكون صفات تسمح بضّمهم في نوع واحد هو النّوع البشري.

على مستوى عائلة، من السّهل مشاهدة أن الأطفالَ كلّهم مختلفون عن بعضهم البعض، بحيث يبدي كلُّ طفل تشكيلة لصفاتٍ من الأب وأخرى من الأم مِمّا يجعله منفردا، وعليه، فإن النّوع البشري يُبدي **تنوّعا** كبيرا.

علما أن كلّ فرد ينشأ من تطور بويضة ملقّحة، هي بدورها ناتجة عن تلاقي خليّة جنسيّة ذكرية بخليّة جنسية أنثوية، فإنّ شرحَ انتقال الصّفات الوراثية من الأباء إلى الأبناء يجبُ أن يُبحَثَ عنه على المستوى الخلوي.

- **كيف تتشكّل الأمشاج على مستوى المناسل عند الإنسان ؟**
- **ماهي الدّعامة البنيوية للصّفات الوراثية على مستوى الخليّة ؟**
- **ما دورُ الإلقاحِ في ضمان استمراريّة النّوع ؟**

أبحث

النشاط 1

أصِفُ مراحل تشكّل الأمشاج الذّكرية.

النشاط 2

أميِّز مراحل تشكل الأمشاج الأنثوية.

النشاط 3

أحلّلُ سلوكَ الصّبغياتِ أثناءَ تشكّل الأمشاج.

النشاط 4

أعرِّف النمطَ النّووي.

النشاط 5

أبيِّن دور الإلقاح في ضمان استمراريّة النوع.

النشاط 1

أصفُ مراحل تشكّل الأمشاج الذَكرية

بدءًا من سِنّ البُلوغ، وعلى مدى الحياة، تنتجُ المناسل الذّكرية (الخصيتان) باستمرار الأمشاجَ الذّكرية أو النُطف، فالذكر ينتج طيلة حياته ألف مليار من النُطف.

- ماهي مكوّنات الخِصية وكيف تُنتج النُطف؟

أسناد النشاط

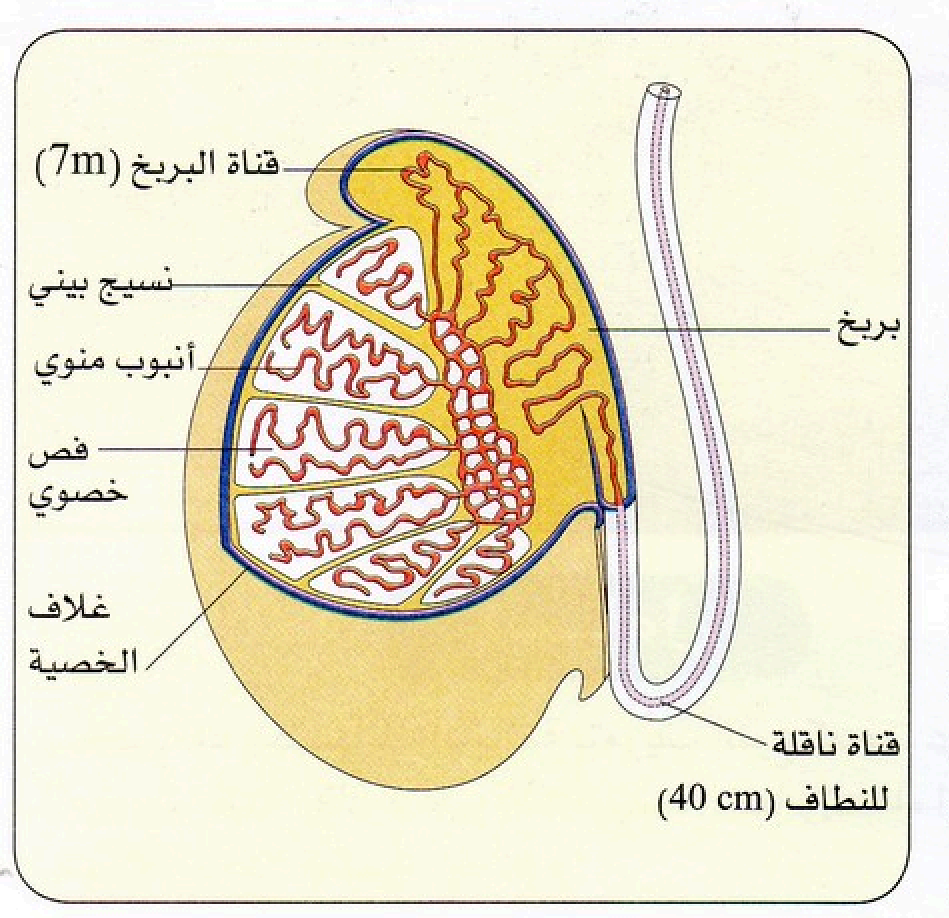
أ بنية الخصية

- تتكون الخِصية من 200 إلى 300 فصًا خصويًا ويتوفر كل فَصّ على 1 إلى 4 أنابيب دقيقة جدا (بقطر 0,2 mm) وطويلة جدا (400 إلى 1000 mm) ملتفّة ببعضها ببعض مشكّلة كُبب، إنها الأنابيب المنوية.

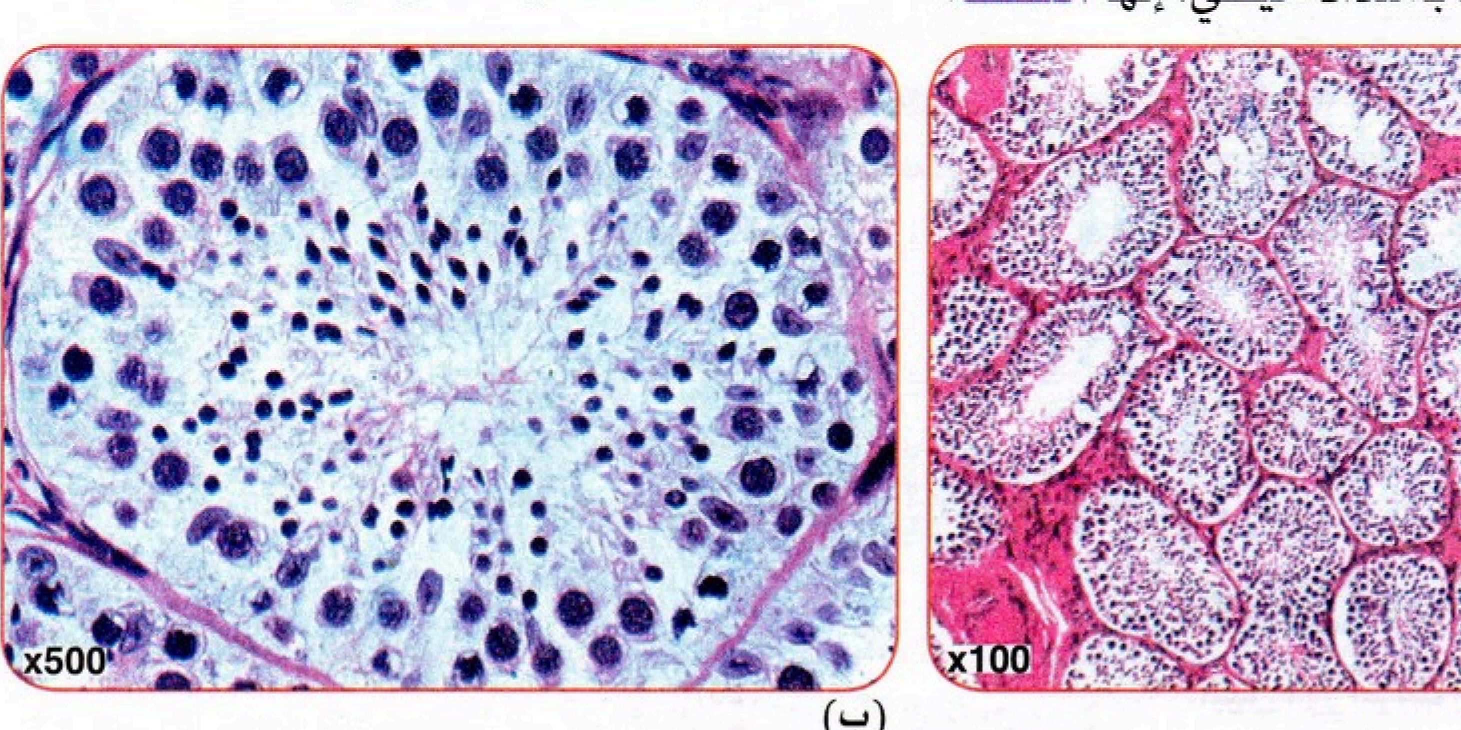
تصبُّ كلّ الأنابيب المنويّة في شبكة مركّبة تصِلُ في الأخير إلى قناة البربخ (الشكل 1).

- تُبيّن الملاحظةُ المجهرية لمقطع في الخصية العديدَ من مقاطع أنابيب متقاربة بعضها ببعض (الشكل 2أ) كل مقطع يبدي جدارا ولمعة مركزية.

يُبين الفحص بتكبير أقوى لمقطع في أنبوب منوي (الشكل 2 ب) العديدَ من الخلايا الدّائرية المتجاورة على مستوى الجدار بينما لمعة الأنبوب محاطة بخلايا مزودة بامتداد خيطي، إنّها النُطف.



1. رسم تخطيطي لمقطع في خصية الانسان



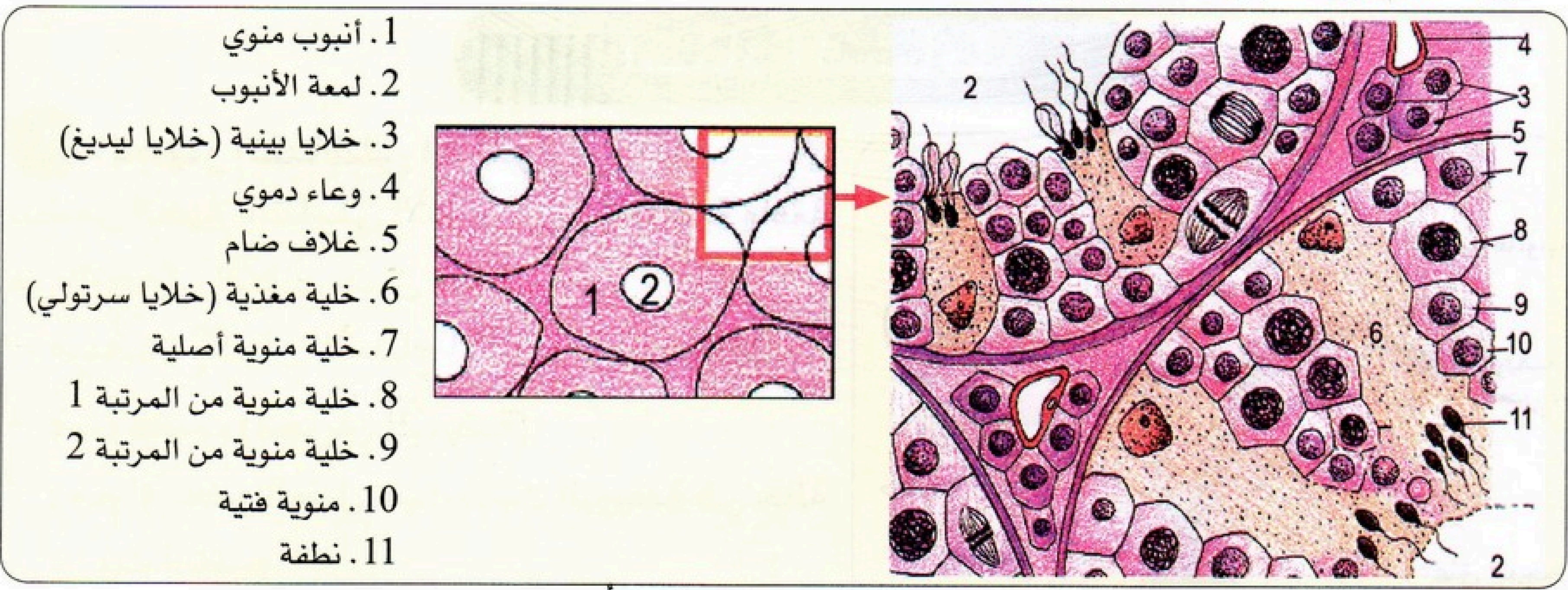
2. مقاطع عرضيّة في أنابيب منوية عند الإنسان (ملاحظة بالمجهر الضوئي)

ب تشكُّل النُّطف

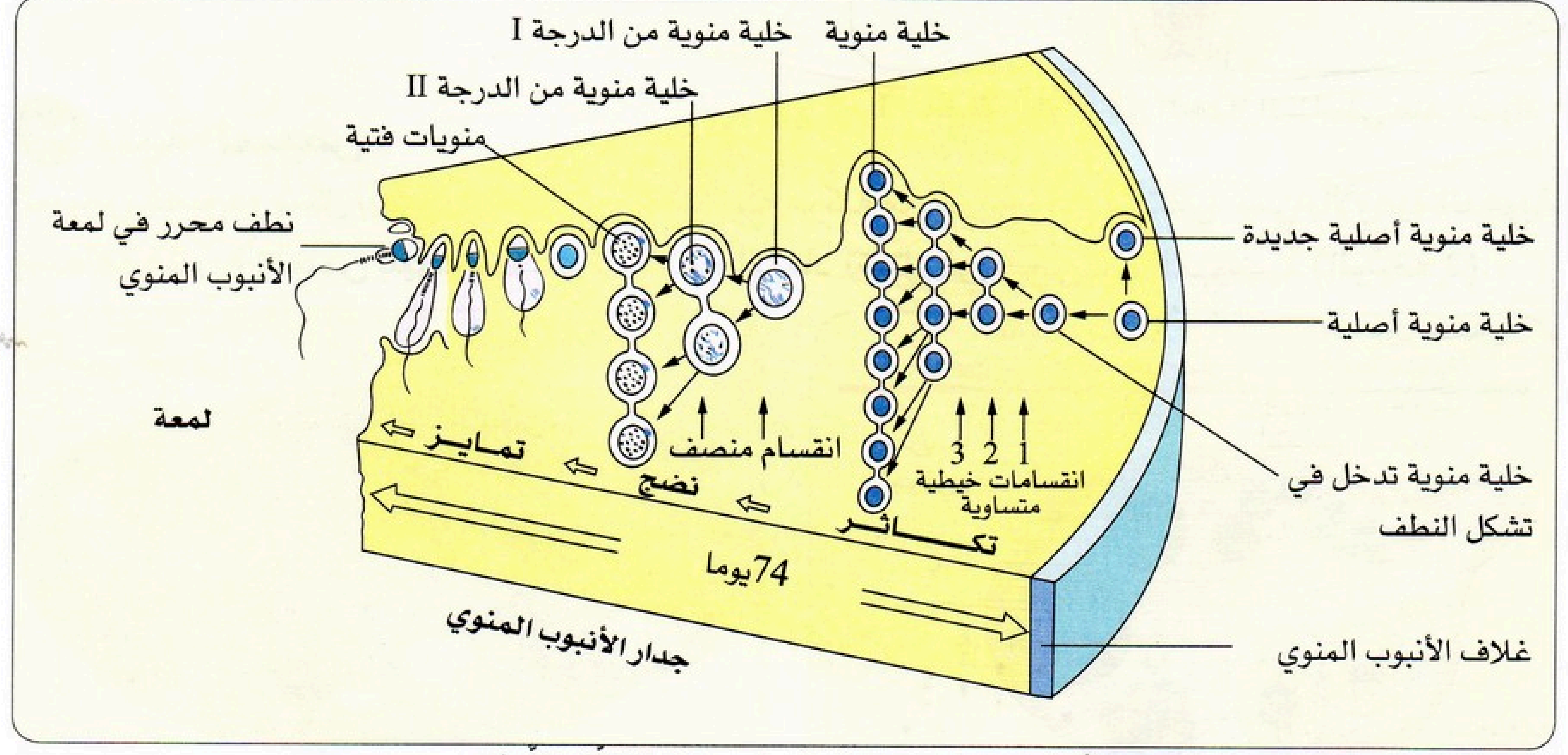
النّطفة خلية جنسية جدّ متخصِّصة ناتجة عن تحوّل - على مدار 74 يوما- لخليّة منويّة أصلية واقعة فـي محيطِ الأنبوب المنوي.

نميّز ثلاثَ مراحل يمرّ بها تشكّل الأمشاج :

- مرحلة **تضاعف** الخلايا المنوية الأصلية عن طريق انقسامات خيطيّة متساوية.
- مرحلة **الانقسام المنصّف** الذي يمثّل جملة انقسامين.
- مرحلة **تمايز** المنويات الفتيّة إلى نطف.



3. المراحل الخلوية لتشكّل النُّطف



4. التمثيل التخطيطي لمراحل تشكّل النّطف

تعليمات للبحث

1. حدّد المقرَّ الدقيق لتشكّل النُّطف في الخصية، وكذا الاتجاه الّذي يحدثُ فيه هذا التشكّل.
2. استعانة بالأسناد التي وفّرها لك هذا النّشاط، حرِّر نصّا علميّا تُلخصُ فيه مختلف مراحل تشكّل النُّطف.
3. ضع علاقة بين بنية الخصية والإنتاج المُعتبَر للنّطف.

النشاط 2

أُميِّزُ مراحلَ تشكّل الأمشاج الأنثويّة

يتميز الجهازُ التناسليّ عند المرأة بعملٍ دوري يبدأ في سِنّ البلوغ وينتهي في سن اليأس الجنسي (50 سنة) بحيث تفرز المرأة أثناء حياتها حوالي 400 بويضة.

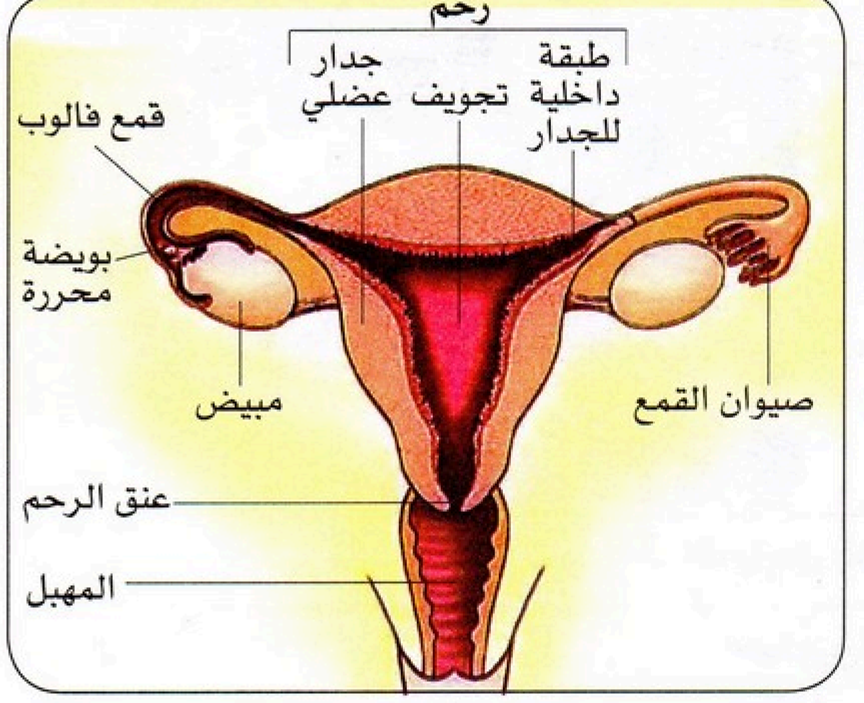
- مِمّ يتكوّن المبيض وكيف تتشكّل البويضات؟

أسناد النشاط

أ الجهاز التناسلي الأنثوي

يتضمن الجهاز التناسلي الأنثوي أعضاء داخلية واقعة في التجويف البطني تتمثل في:

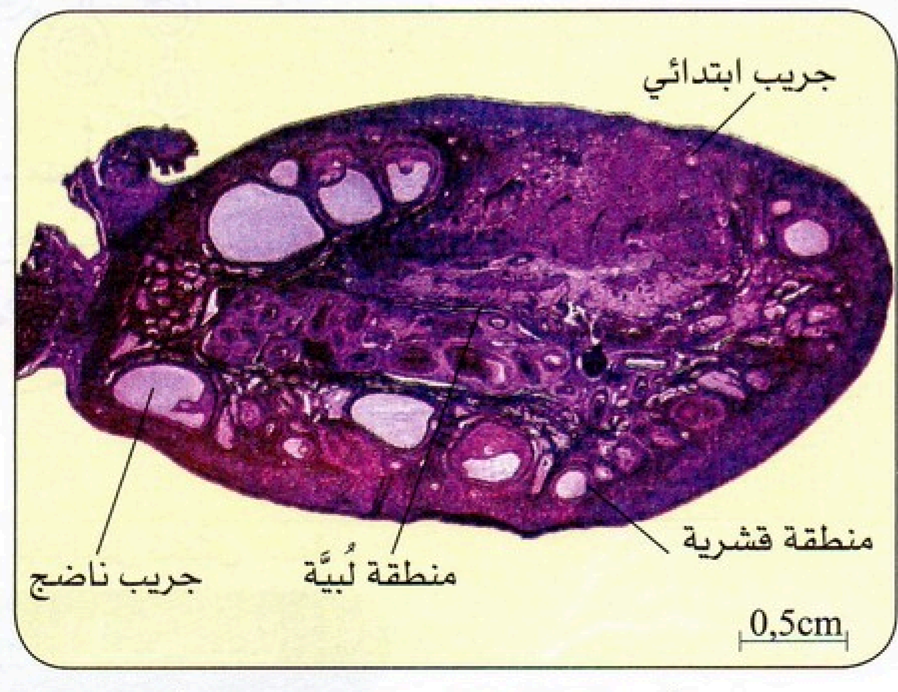
- **مبيضان** يُنتِجان الأمشاج الأنثوية أو **البويضات**.
- قُمعا فالوب (مَجْرَيان للبُويضة).
- **رحم** أو عضو الحمل حيث تتثبّت البويضة في حالة حدوث التلقيح.
- **المهبل** أو عضو الاقتران.



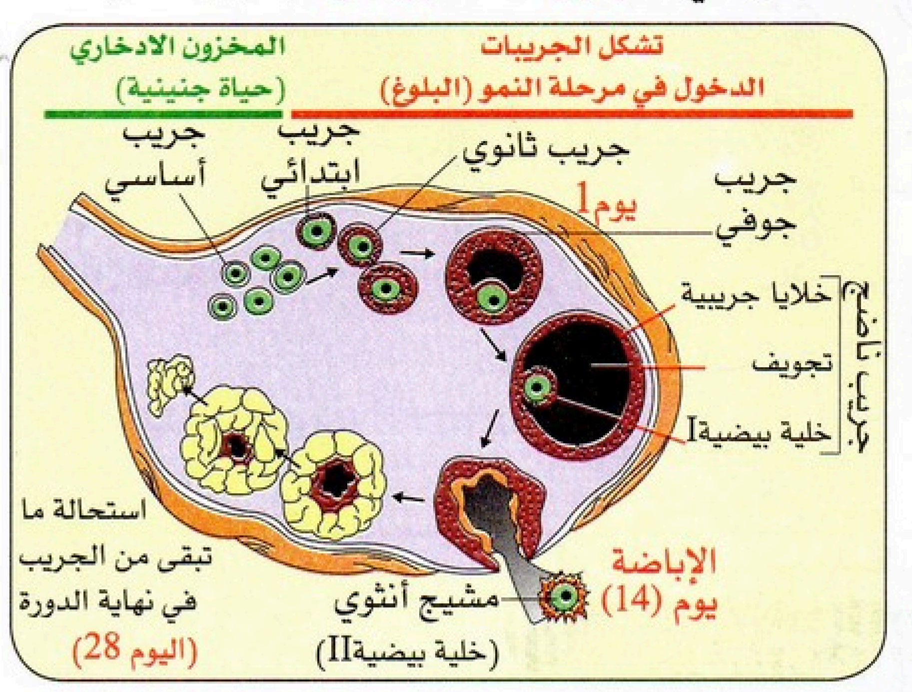
1 - مقطع طولي في الجهاز التناسلي عند المرأة

ب بنية المبيض

المبيض عضو ذو شكل بيْضويّ يتضمن **منطقة لُبيَّة** مركّبة من نسيج ضام مرتخي، غني بالأوعية الدموية، و**منطقة قشرية** تتضمّن بنيات مستديرة مختلفة الأبعاد تتمثل في **الجُريبات المبيضيّة** (الوثيقة 2).



2 - مقطع طولي في مبيض امرأة

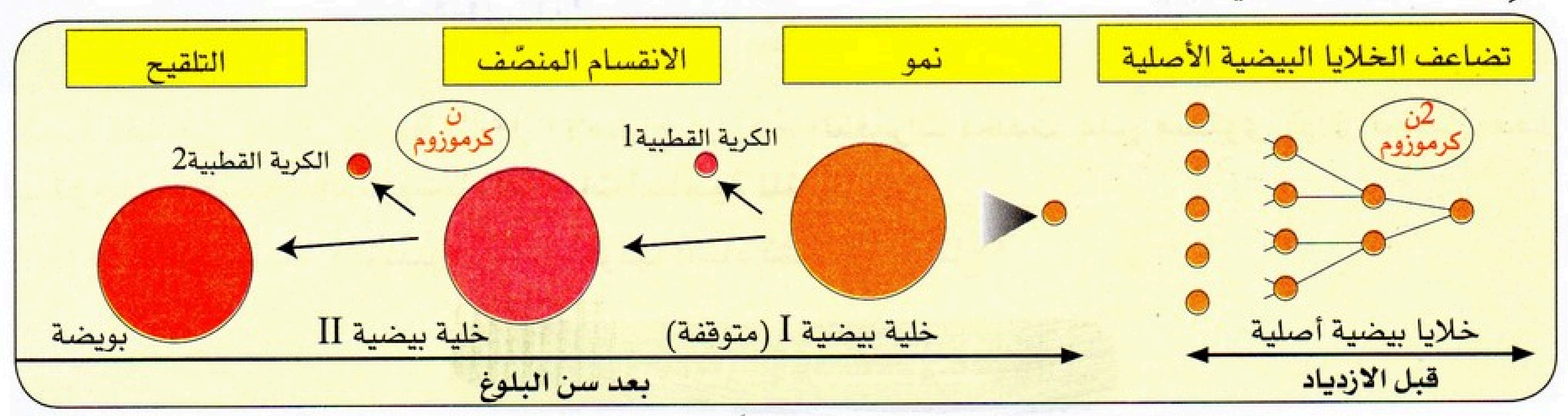


3 - التمثيل التخطيطي لتطور الجريبات المبيضية

يتركّب كلُّ جُريب من خليّة بيضيّة (خلية يمكن أن تتطور لمشيج أنثوي) محاطة بخلايا جريبية.
يعود اختلاف الأبعاد المشاهد في الجُريبات إلى كونها في مراحل مختلفة من النمو (الوثيقة 3).
هذا النمو يرافق مراحلَ تشكّل البويضات.

ج مراحل تشكل الأمشاج الأنثوية

يعكِسُ الشّكلُ الموالي أهمّ مراحل تشكّل البويضات :



4 - أهم مراحل تشكّل البويضات

1. مرحلة تضاعف الخلايا البيضية الأصلية التي تحدث قبل الازدياد على مستوى المبيض الجنيني بحيث تتشكل أكثر من 6 ملايين في غضون بضعة أسابيع، يستحيل الكثير منها وتبقى عند الازدياد 400000 منها.

2. مرحلة نمو الخلايا البيضية التي توافق تراكم المدخرات.

3. مرحلة الانقسام المنصف، التي ينجم عنها مشيج أنثوي. يَعرِفُ الانقسام المنصّف عند المرأة لا استمرارا عبر الزمن بحيث:

- قبل الشهر السابع من الحياة الجنينية، كلّ الخلايا البيضية الأصلية تدخل في **انقسام منصّف** لكن **الانقسام المنصّف الأول** يتوقف عند الازدياد أو بعده بقليل، وبذلك تتوقف جميع الخلايا البيضية من المرتبة I.

- بدءً من البلوغ، تستمرّ بعضُ الخلايا البيضية فقط في تطوّرها والبقيّة تستحيلُ.

• لايستمرّ الانقسامُ المنصّف في مساره العادي سوى قبل حوالي 20 ساعة من حدوث الإباضة.

ينتج الانقسام المنصّف الأول خلية بيضية كبيرة من المرتبة الثانية وخلية صغيرة تمثّل الكريّة القطبية الأولى.

• يبدأ **الانقسام المنصّف الثاني** مباشرة بعد ذلك، لكن يتوقف في مساره، فتتحرّرُ الخليّة البيضيّة في التجويف الجريبي فـ «ينفجر» الجريبُ النّاضج محرّرا الخليّة البيضيّة من المرتبة الثانية التي تمثّلُ مشيجا أنثويا، إنها **الإباضة**.

• يُلتقطُ المشيج الأنثوي من طرف الصّيوان لينزلَ في قمع فالوب.

- إذا لم يلتقِ بنطاف، يُقصى على شكل خليّة بيضيّة من المرتبة الثانية.

- إذا التقى بنطاف، فإنّ الإلقاح يُثيرُ الانقسام المنصّف الثاني فتُحرّرُ الخليّةُ البيضيّة من المرتبة الثانية كريةً قطبية ثانية وتصبحُ **بويضة**.

تعليمات للبحث

1. من خلال مختلف أسناد هذا النشاط، استخرج الأدلّة التي تُبرّرالعملَ الدوريّ للجهاز التناسلي عند المرأة.
2. قم ببحث شخصيّ مكمِّل لمعارفك بخصوص الأمشاج، وقدّم في شكل جدول، المقارنة بين البويضة والنطفة من حيث: الشكل، الأبعاد، الحركية، مقر ووتيرة الإنتاج.
3. استخلص من النشاطين 1 و2، أوجه التشابه والاختلاف بين تشكّل النُّطف وتشكّل البويضات.

النشاط 3

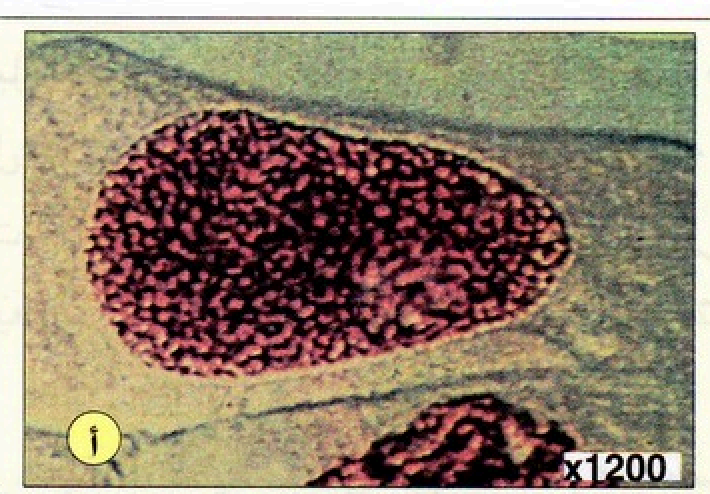
أحلِّلُ سلوكَ الصّبغيات أثناء تشكّل الأمشاج

تَبيَّن لك من خلال دراسة تشكل الأمشاج أن أهمّ التغيّرات تحدثُ على مستوى نواة الخليّة، ممّا يستوجب الاهتمام بالصبغيات كمكوّنات أساسية للنّواة.

- ما بنية الصبغيات وتركيبها؟ وما سلوكها أثناء تشكّل الأمشاج؟

أسناد النشاط

أ بنية الصبغيّات



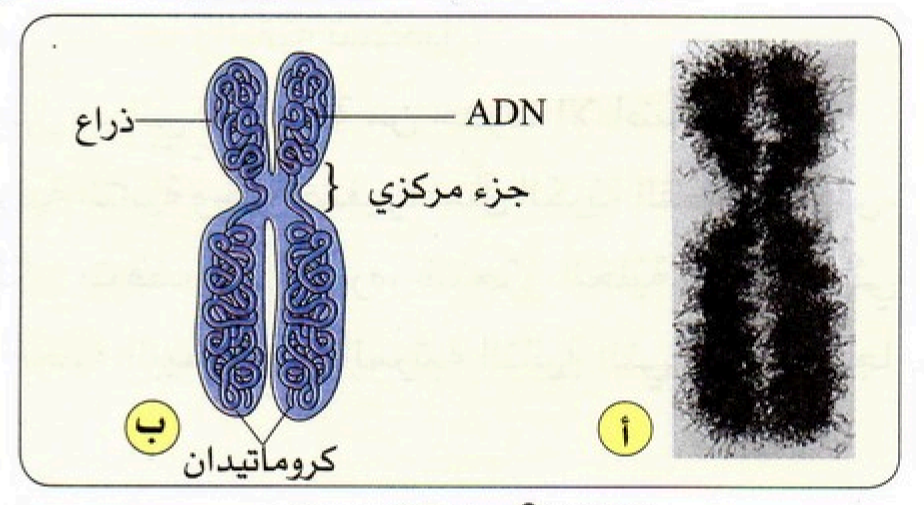
1. خلية قبل انقسامها : مضمون النّواة في حالة غير مكثّفة وفي شكل كبّة خيوط: إنها الكروماتين (الصبغين)





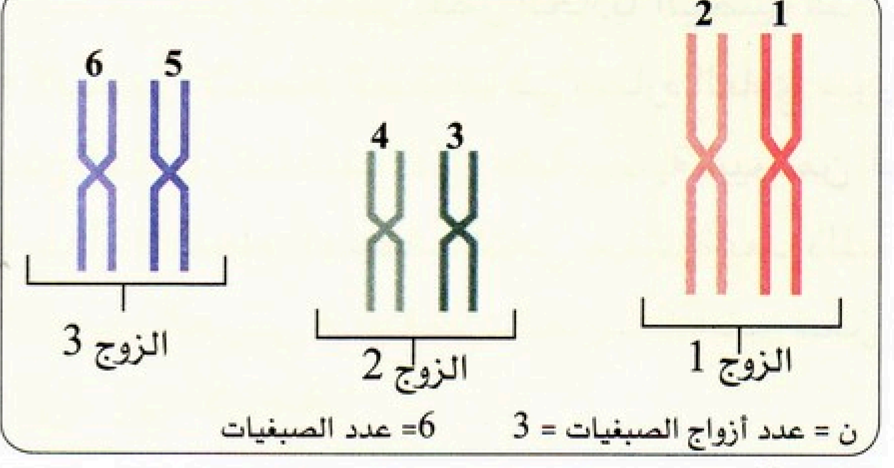
2. خلية في انقسام: مضمون النّواة مكثّف في شكل عُصيّات موزّعة في مجموعتين: إنها الصبغيات (الكروموزومات)

الوثيقة1: خليّة ملاحظة بالمجهر الضوئي : (أ) في حالة الراحة، (ب) في حالة انقسام.



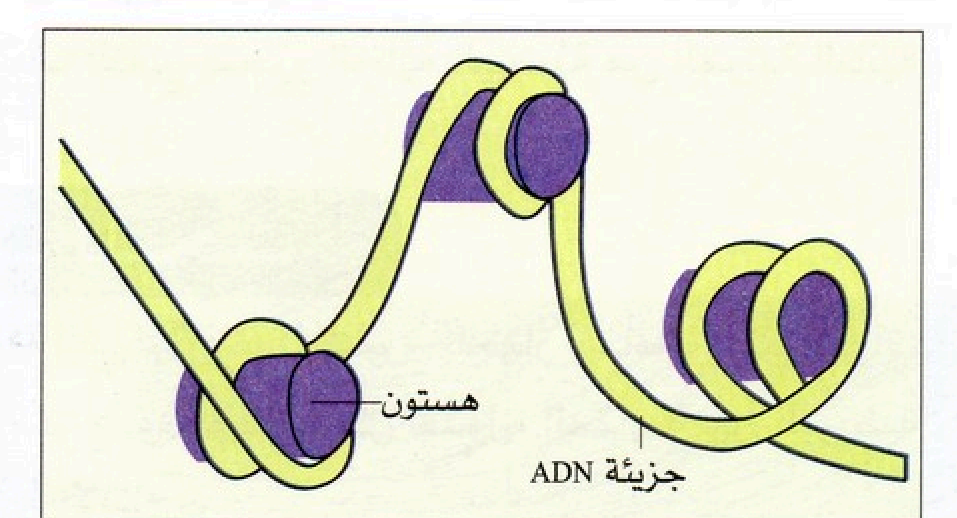
الوثيقة 2 : بنية كروموزوم

(أ) ملاحظ بالمجهر الإلكتروني الناقل (6500 x)، (ب) تمثيل تخطيطي



الوثيقة3: التمثيل التخطيطي للصيغة الصبغية في خلية جسمية (مثال البعوض من جنس Culicidæ (2n=6))

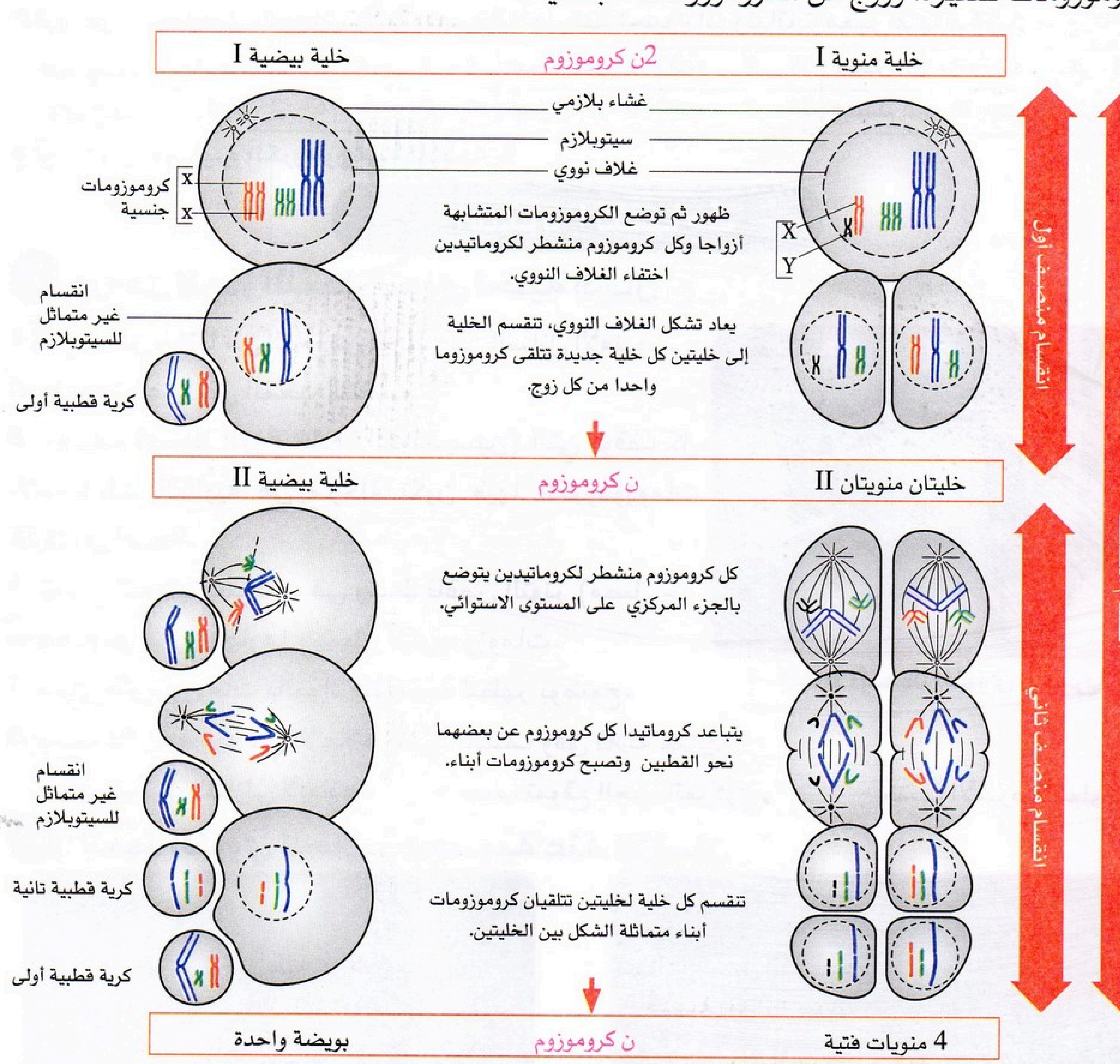
- الكروموزوم بطول 5 mµ، يحوي 8 cm من الـ ADN.
- تشكل جزيئات الـ ADN لمجموع كروموزومات خلية إنسان موضوعة طرفا مع طرف، خيطا طوله 2 m.
- يعتبر الـ ADN المكون الأساسي للكروموزومات، وهو مرتبط ارتباطا وثيقا ببروتينات قاعدية أو هستونات (histones).



الوثيقة 4 : مركب ADN - هستونات.

ب سلوك الصبغيّات أثناء الانقسام المنصَف

خلال دراسة تشكل الأمشاج تم وصف تتالي انقسامين يشكلان معا الانقسام المنصف، ولمعرفة معنى هذين الانقسامين، عليك أن تتابع، على الوثائق الموالية، تطور خلية منوية من المرتبة 1 وخلية بيضية من المرتبة 1 حيث عدد الكروموزومات محدد بستة لكل منهما : زوج من كروموزومات كبيرة، زوج من كروموزومات صغيرة، وزوج من الكروموزومات الجنسية.



تعليمات للبحث

1. فسِّر ظهور الكروموزومات بشكل مُميّز خلال الإنقسام الخلوي.
2. استغل الوثيقة 3 للسند (أ) لتحديد الصيغة الصبغيّة لكلّ من الحليّة المنوية I، والخلية البيضية I من جهة، ولكلّ كن المنوية الفتيّة والبويضة من جهة أخرى.
3. تُبرز متابعة سلوك الصبغيات خلال تشكل الأمشاج دورين أساسيين للانقسام المنصّف. حدّدهما مبرّرا إجابتك.

النشاط 4 أُعرّف النّمط النووي

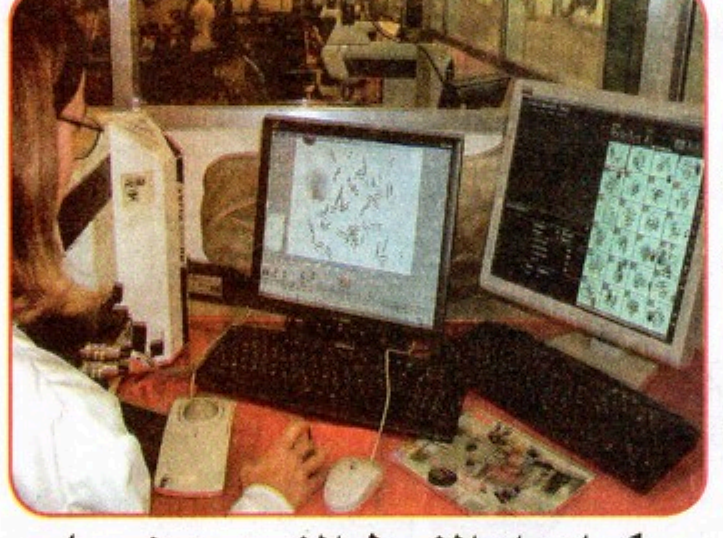
يتغير عدد الكروموزومات من نوع لآخر، لكن جميع خلايا النوع الواحد تحمل نفس العدد تماما من الكروموزومات. يمثل الجدول الآتي الصيغة الصبغية لحيوانات ونباتات معبر عنها بـ 2ن.

الحيوانات	ذبابة الخل: 2ن = 8	الضفدع: 2ن = 26	الدجاجة: 2ن = 32	القط: 2ن = 38	الحصان: 2ن = 64	الكلب: 2ن = 78
النباتات	الزعفران: 2ن = 6	الجلبان: 2ن = 14	البصل: 2ن = 16	الذرة: 2ن = 20	الطماطم: 2ن = 36	التبغ: 2ن = 48

• فماذا عن الذخيرة الكروموزومية للإنسان؟

أسناد النشاط

أ مراحل إنجاز النّمط النووي لخليّة إنسان

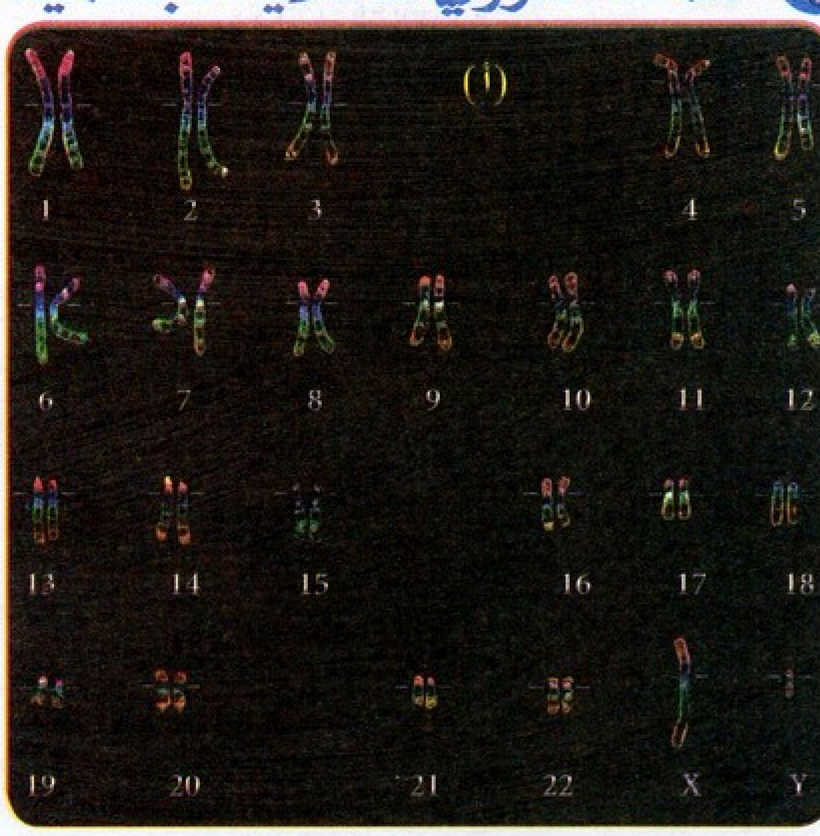


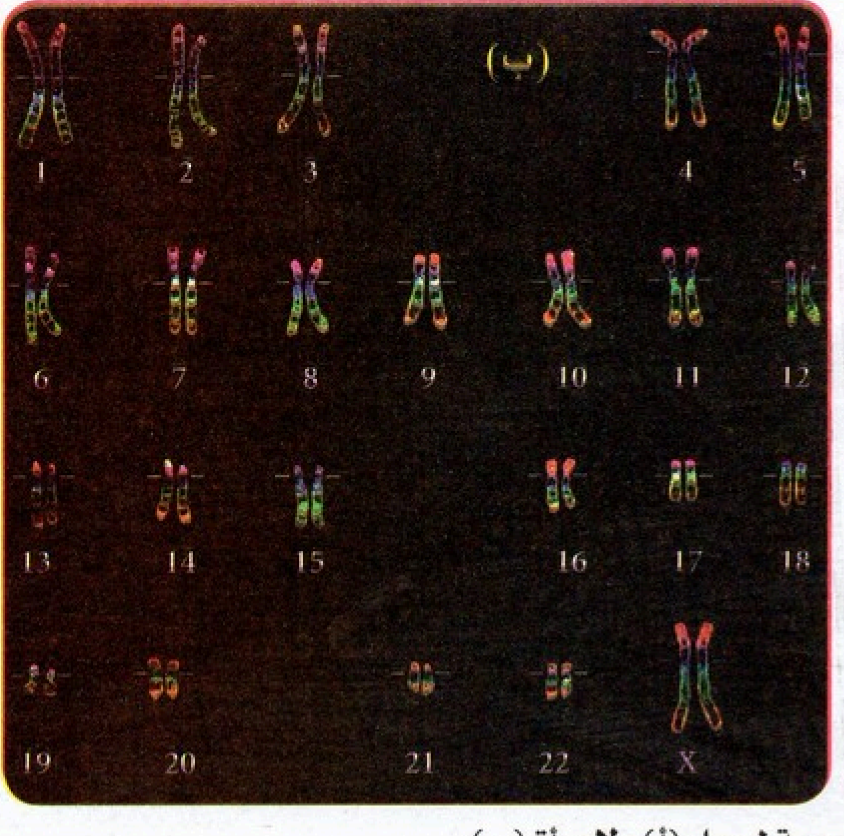
1 - إعداد النمط النووي مخبريا

1. نستخلص خلايا من الدم، من الجلد، من السائل الأمنيوسي، ثم نقوم بزراعتها في المخبر لتنقسم.
2. نضيف لوسط الزرع مادة (الكولشيسين) التي توقف كل الانقسامات الخلوية في مرحلة تكون فيها الكروموزومات غليظة وواضحة.
3. توضع الخلايا بعد ذلك في وسط ناقص التوتر (مصل جد مخفف) لغرض انفجارها فتتبعثر الكروموزومات.
4. نلون الكروموزومات بالمواد المناسبة لتظهر بوضوح.
5. باستعمال برمجية في الاعلام الآلي، تصنف وفق ثلاثة معايير:

- حسب الترتيب التنازلي لأبعادها، - حسب تموقع الجزء المركزي، - حسب الأشرطة الملونة.

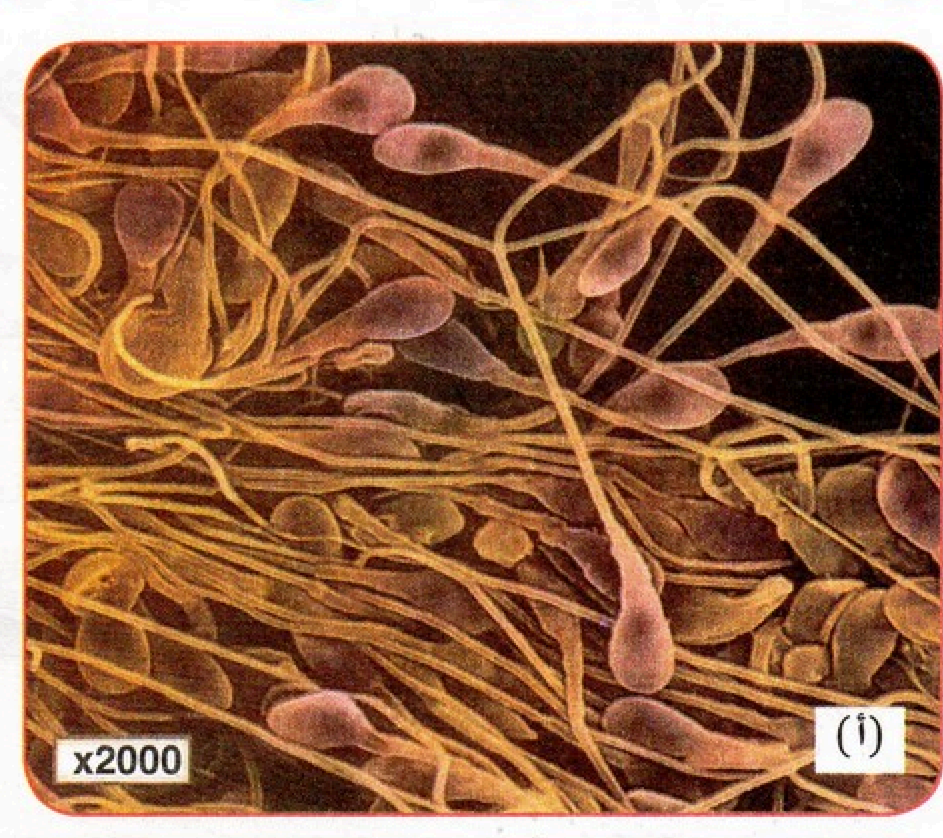
ب النّمط النووي للخلايا الجسميّة عند الإنسان

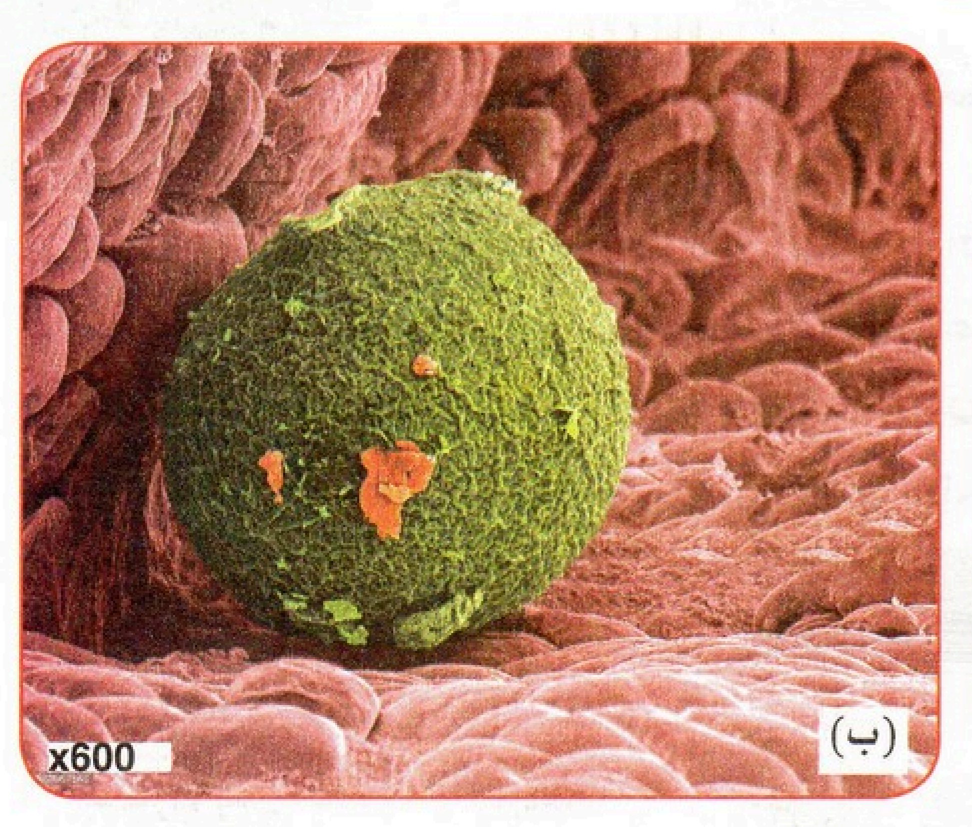




2. النمط النووي للخلايا الجسمية لرجل (أ) ولإمرأة (ب)

ج النّمط النووي للأمشاج عند الإنسان





3. مظهر الأمشاج عند الانسان بمجهر الكتروني ماسح (أ) نطف رجل، (ب) بويضة امرأة.



4. النمط النووي للأمشاج عند الإنسان.

تعليمات للبحث

1. حدّد عدد الكروموزومات التي تحويها خلية جسمية للإنسان، واكتب الصيغة الصبغية للنوع البشري.
2. بيّن الفرق بين النمط النووي للرجل والنمط النووي للمرأة واقترح تعريفا للنمط النووي.
3. حلّل الوثيقة 4 للسند (ج) وعبّر عما إذا كان النمط النووي لهذه الخلايا مخالفا أو مماثلا للنمط النووي في الخلايا الأخرى للعضوية.

حدّد الفرق الموجود بين النمط النووي للنطفة والنمط النووي للبويضة، واكتب الصيغة الصبغية لمشيج النوع البشري.

4. بالاستعانة بنتائج النشاط 3، إشرح الآلية الكروموزومية المسؤولة عن الجنسين.

النشاط 5

أُبيِّن دورَ الإلقاح في ضمان استمراريّة النوع

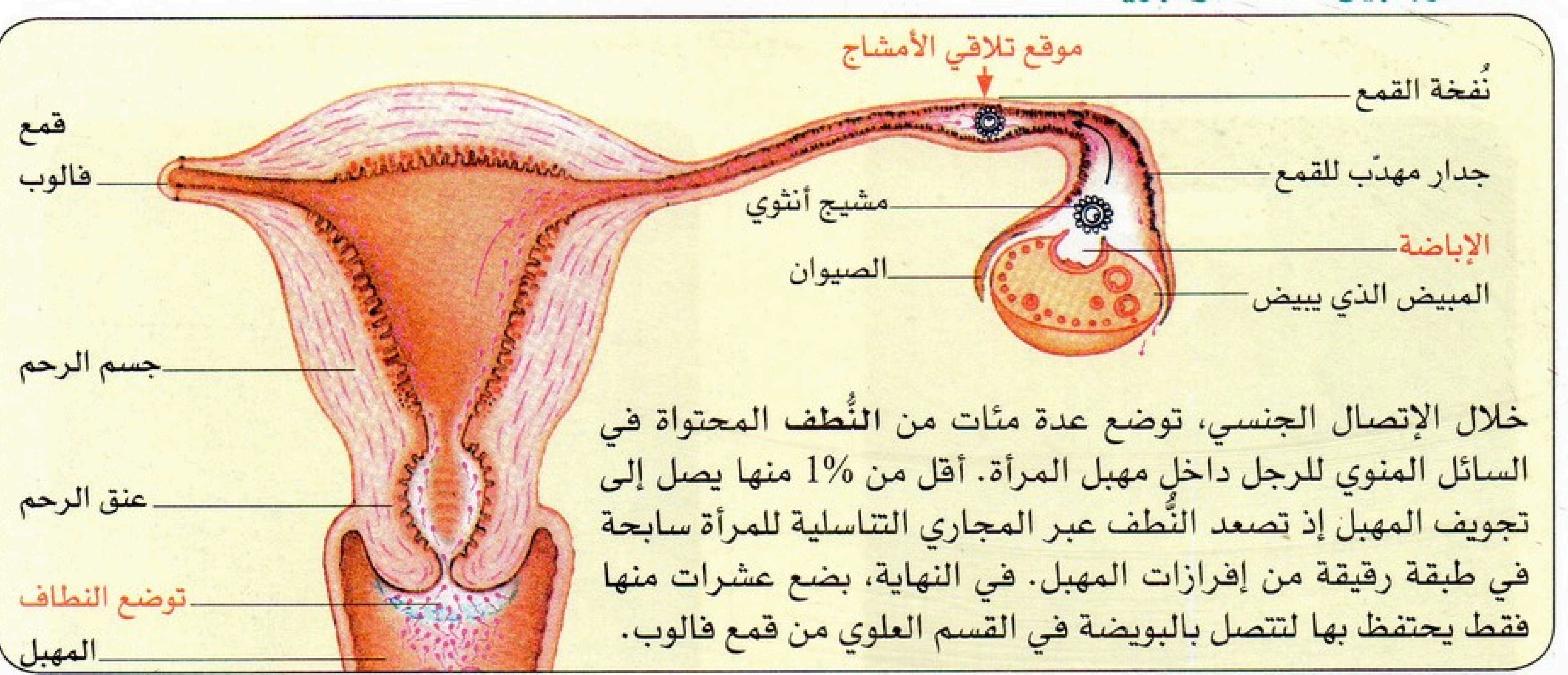
سمحت لك دراسة تشكّل الأمشاج بتحديد الدّور الهام للانقسام المنصّف في اختزال عدد الصبغيات للنّصف على مستوى الأمشاج (ن=23 كروموزوما عند الإنسان) بينما الذخيرة الصّبغية لكلٍّ الخلايا الأخرى للعضوية والتي تُميِّز النّوعَ البشري هي 2ن = 46 كروموزوما.

-ما هي خاصية التّكاثر الجنسي التي تسمح بالعودة للحالة ثنائية الصّيغة الصبغيّة؟ كيف تتمّ هذه الخاصية؟

أسناد النشاط

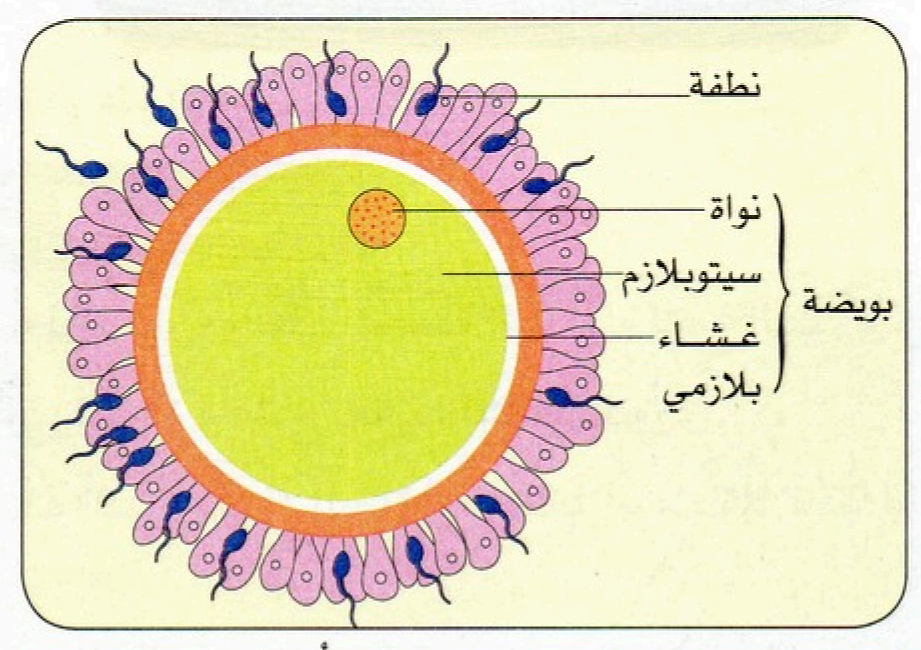
أ التقاء الخلايا التّكاثرية

1. التقارب بين النُّطف والبويضة



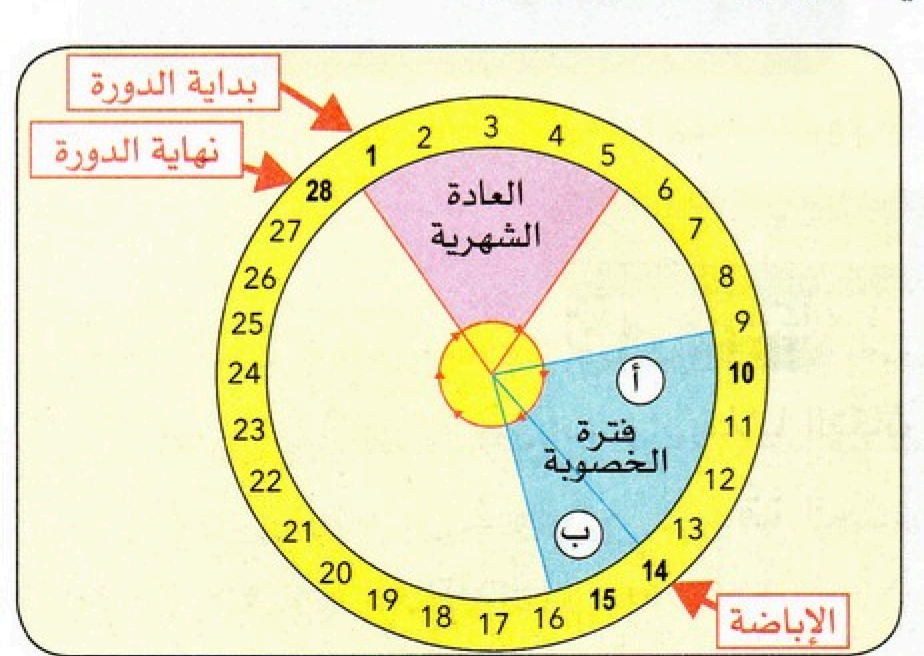
خلال الإتصال الجنسي، توضع عدة مئات من **النُّطف** المحتواة في السائل المنوي للرجل داخل مهبل المرأة. أقل من 1% منها يصل إلى تجويف المهبل إذ تصعد النُّطف عبر المجاري التناسلية للمرأة سابحة في طبقة رقيقة من إفرازات المهبل. في النهاية، بضع عشرات منها فقط يحتفظ بها لتتصل بالبويضة في القسم العلوي من قمع فالوب.

1 - هجرة الأمشاج وتلاقيها في المجاري التناسلية للمرأة



2 - تلاقي البويضة بالنُّطف

البويضة محاطة بالعديد من الخلايا الجريبية المغذية التي تشكل غلافا مساميا. إنه «فخ» حقيقي للنُّطف.



3 - رزنامة دورة الخصوبة عند المرأة

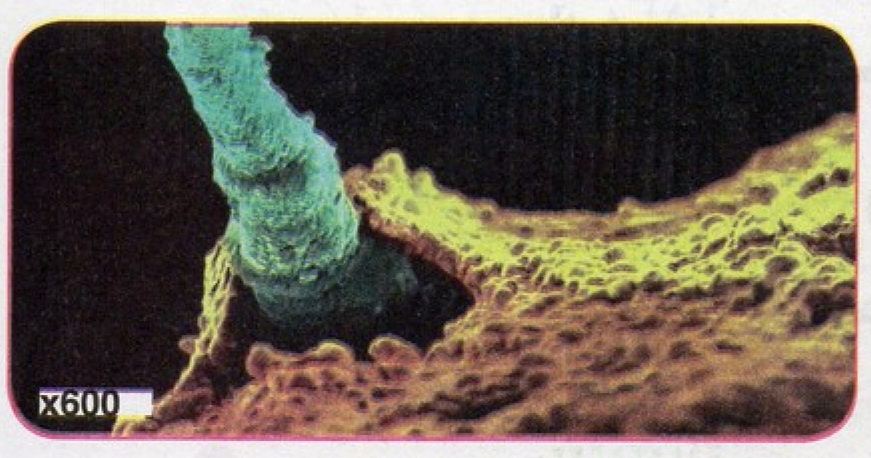
(أ) مدة حياة النطاف داخل المجاري التناسلية للمرأة تتراوح بين 3 إلى 5 أيام.

(ب) مدة بقاء البويضات حية تتراوح بين 36 إلى 48 ساعة بعد الإباضة.

ب تشكّل البيضة

1. دخول نطفة واحدة في البُويضة



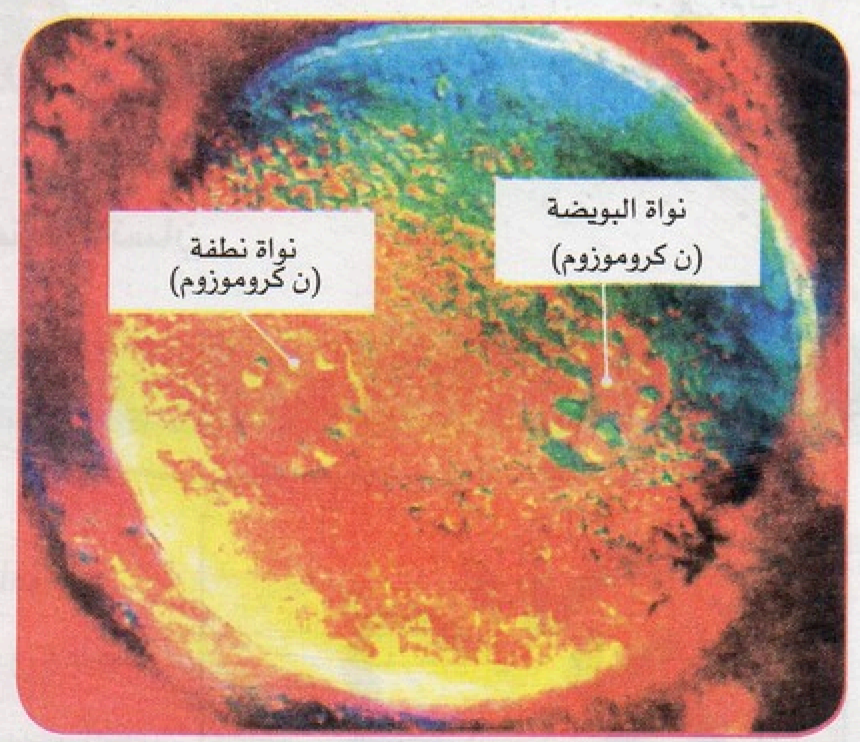


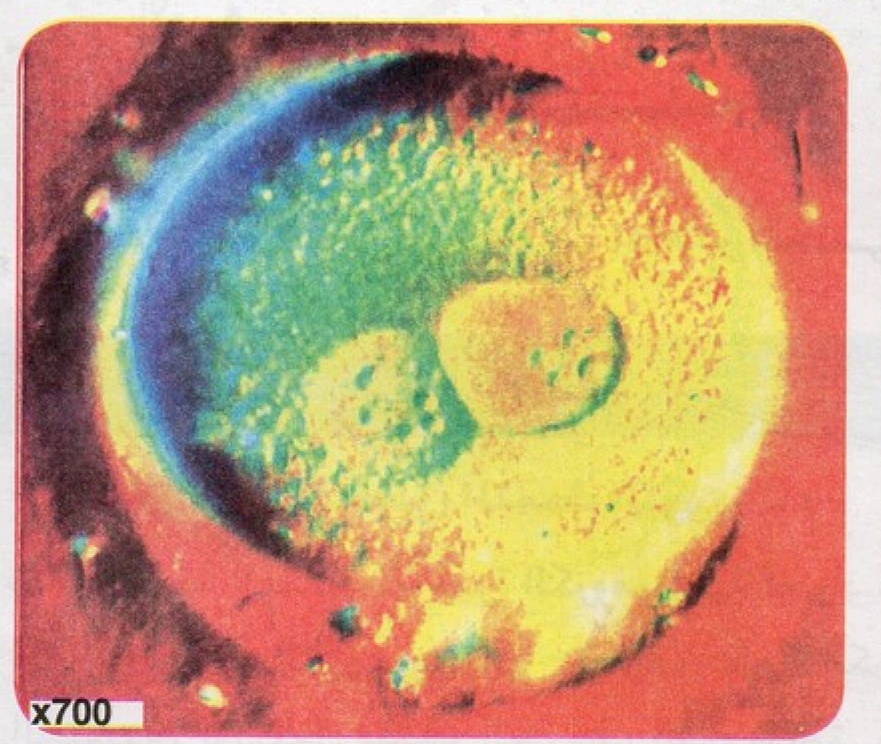
4 - مرحلتان لدخول النطفة في البويضة (ملاحظة بالمجهر الالكتروني)

نطفة واحدة تدخل في البويضة لأنه بمجرد إجتيازها الغشاء فإن هذا الأخير يزيد سمكه فيمنع دخول أية نطفة أخرى.

2. اندماج المشيجين

بعد دخولها، يحرر رأس النطفة نواته في سيتوبلازم البويضة.





5 - تقارب واندماج نواتي البويضة والنطفة (ملاحظ بالمجهر الالكتروني)

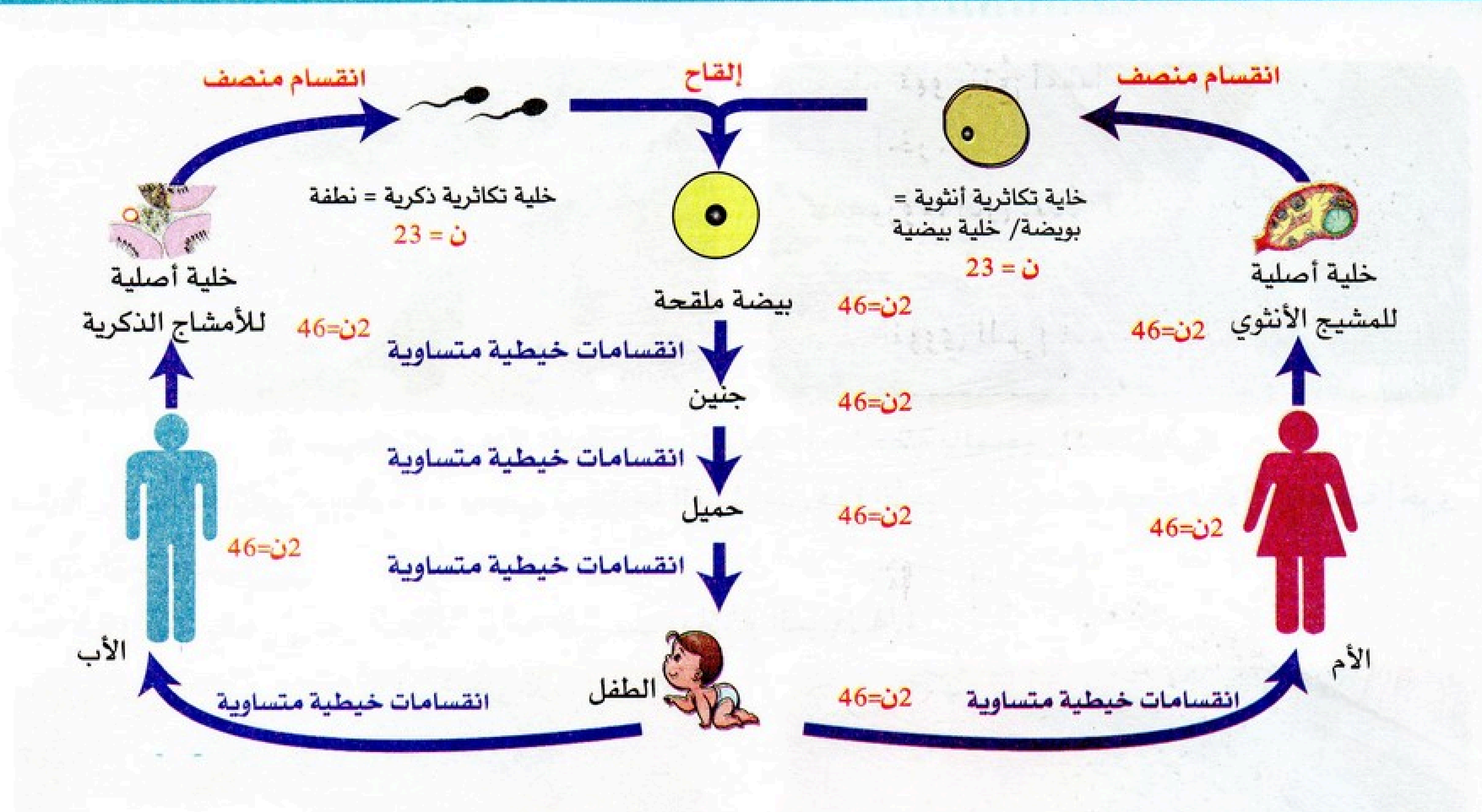
حوالي 15 ساعة بعد دخول النطفة، يحدث اندماج النواتين الذكرية والأنثوية. يقود هذا الاندماج إلى تشكل خلية واحدة: إنها **البيضة** الحاوية على كروموزومات من الأم وأخرى من الأب (2ن) إنه **الإلقاح**.

مباشرة بعد تشكلها، تشرع البيضة الملقحة في التضاعف لتعطي عضوية مركبة من عشرات الملايير من الخلايا.

تعليمات للبحث

1. باستغلال الوثيقة 1، بيّن مسارَ الخلايا التكاثريّة من إطلاقها إلى غايةِ موقع إلتقائها.
2. استعانةً بالوثيقتين 2 و3، حدّد بدقّة الحدود بالأيام، التي يُمكِن لاتصال جنسي أن يُتبعَ بتلقيح البويضة عند امرأة ذات دورات شهريةٍ منتظمة في 28 يوما.
3. باستعمال المعلومات التي وفّرتها أسنادُ هذا النّشاط، واعتبارًا أن المُنطلق هو الشّكل الممثّل في الوثيقة 2، أنجز رسومات تخطيطية تحمل بيانات، تعكسُ مختلفَ مراحل الإلقاح.
4. مما سبق، استنتج دور الإلقاح في ضمان استمراريّة النوع.

حصيلة التعلّمات بالتمثيل التخطيطي



التكاثر الجنسي عند الإنسان

أختبر مواردي

التمرين الأول: تحليل النمط النووي لنوع

تمثل الوثيقة المقابلة الذخيرة الكروموزومية لجراد نطاط.

1. زَاوِج بين الكروموزومات وتعرّف على الكروموزومات الجنسية. استعمل لذلك الحروف التي توافق الصبغيات.
2. حدد العدد - ن - لهذا النوع.
3. أنجز رسما تفسيريا لبنية الكروموزوم.

أ ب ج د هـ و ز ح

التمرين الثاني: توظيف معارف

تضم نواة البيضة الملقحة الممثلة في الوثيقة الموالية أزواجا من الصبغيات المتشابهة مثنى مثنى.

$ل_1$ $ل_2$ $ص_1$ $ص_2$ $س_1$ $س_2$

1. حدّد الصيغة الصبغية لهذه الخلية.
2. ما الصيغة الصبغية المتوقعة لخلايا العضوية الناجمة عن هذه البيضة الملقحة ؟ برر إجابتك.
3. باستعمال الألوان والرموز الواردة في الوثيقة بيّن برسومات تخطيطية التوليفات الكروموزومية المتوقعة في الأمشاج التي تنتجها هذه العضوية عند بلوغها جنسيا.

أوظف مواردي

لا يمكن للإنسان أن يتوالد انطلاقا من خلايا جسمه فقط، فهو يُنتِجُ أمشاجا قادرة على إنتاج أفراد آخرين باتحادها مع أمشاجٍ مُنتَجَة من طرف فرد من جنس آخر.

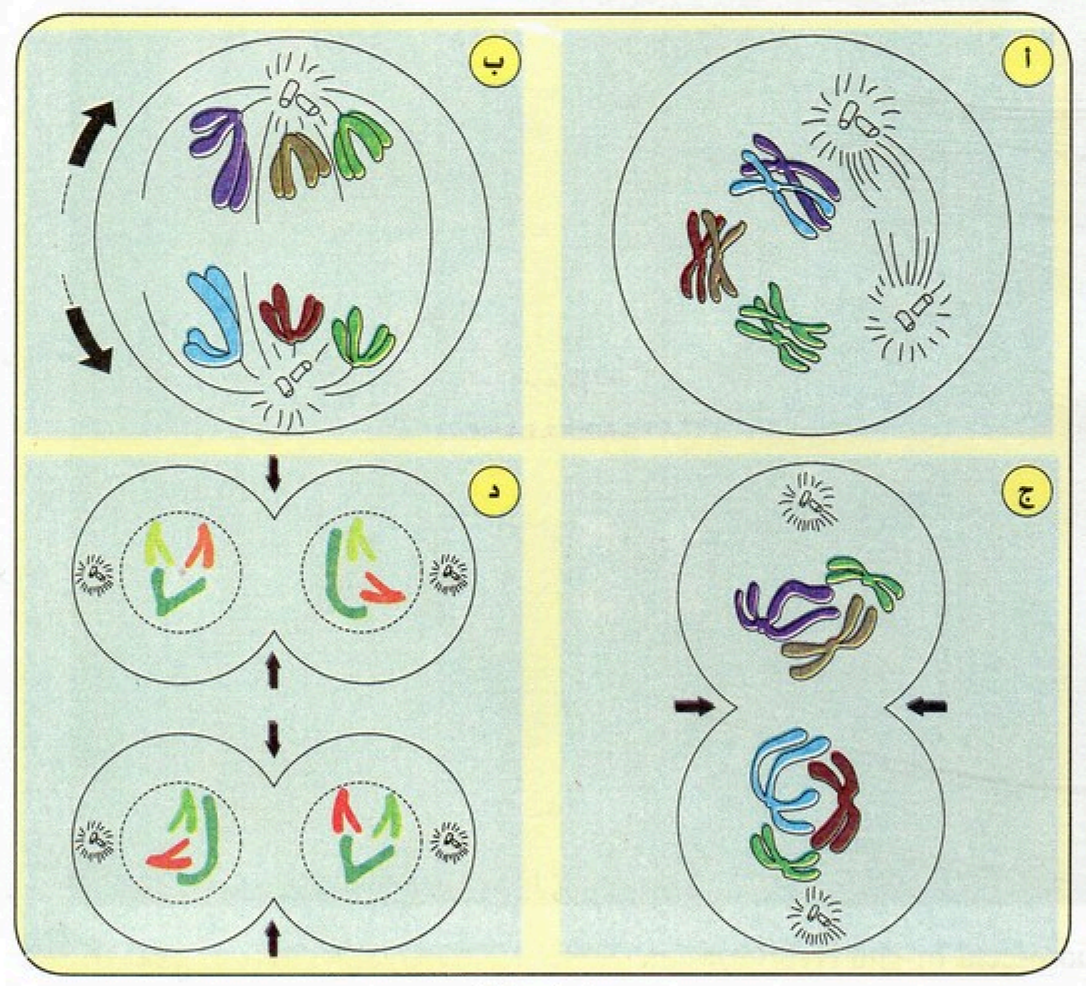
لو كانت هذه الأمشاج تحملُ كبقية خلايا العضوية 2ن كروموزوم، فإن عددَ الكروموزومات سيتضاعفُ من جيل إلى جيل، لكنّ الواقع غير هذا.

المنتظرُ منك في حلّ هذه الوضعية أن تشرحَ ثباتَ النّمط النووي للنوع عبّر الأجيال المتعاقبة.

أ) تعكس الوثيقة 1 بالترتيب وبطريقة تخطيطية مبسّطة، بعضَ المراحل الخلويّة لظاهرة هامّة مميِّزة لتشكّل الأمشاج في الأعضاء التكاثريّة.

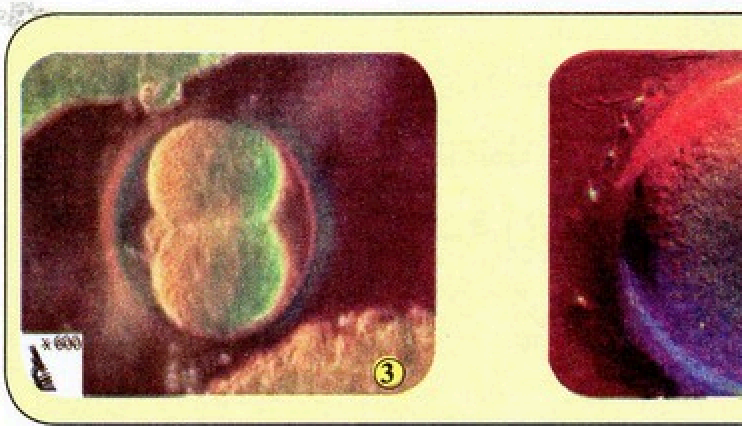
1. في أية مرحلة من مراحل تشكل كل من الأمشاج الذكرية والأنثوية تحدث هذه الظاهرة ؟

2. صف سلوك الصبغيات الملاحظ في كل شكل من أشكال الوثيقة 1. ماذا ستكون العواقب ؟



الوثيقة 1

ب) تعكس صور الوثيقة 2 الحالات الخلوية الموافقة لظاهرة أخرى من التكاثر الجنسي.

الوثيقة 2

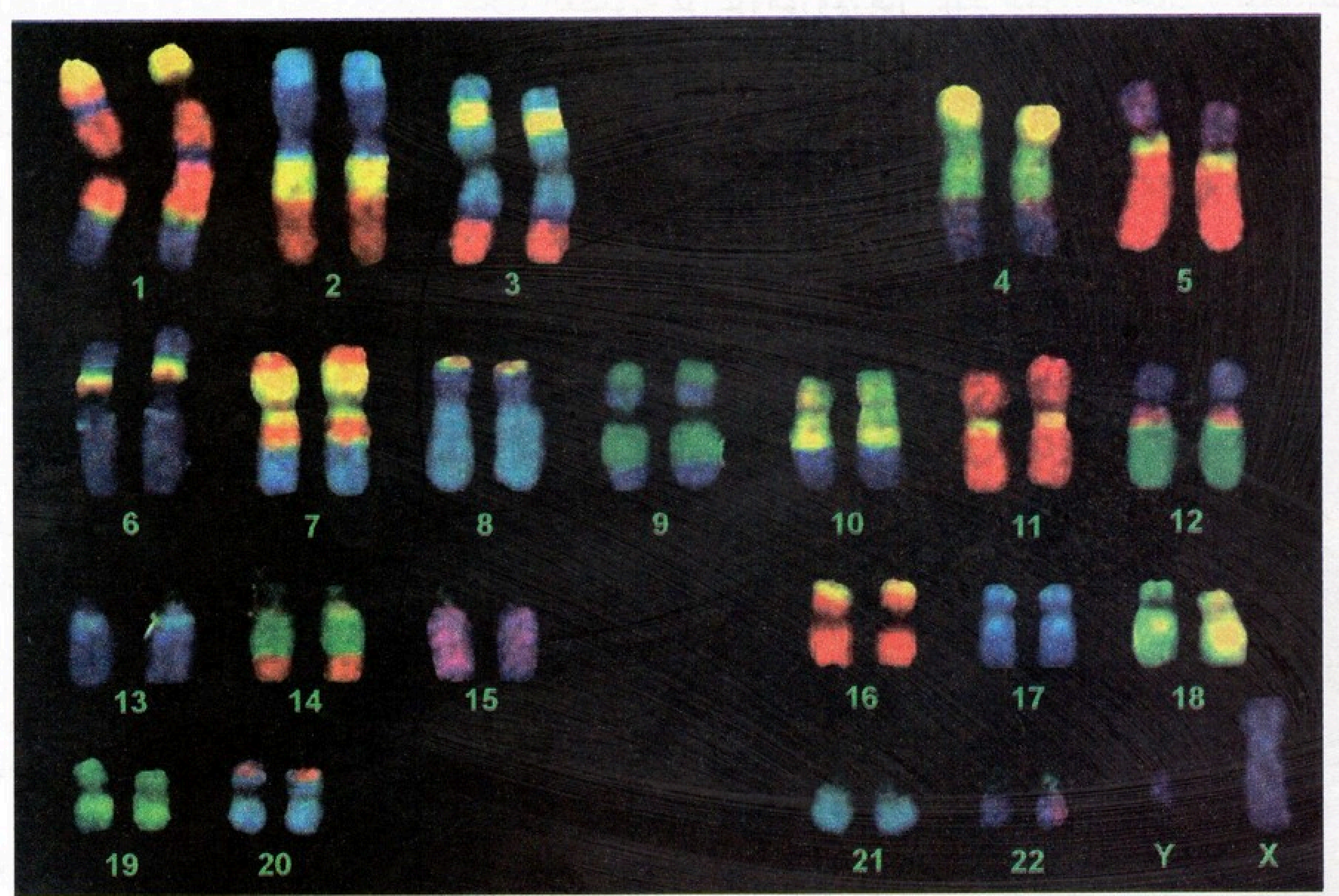
1. اعط عنوانا لكل مرحلة من المراحل الموضحة في الوثيقة 2.

2. بنفس التمثيل التخطيطي للكروموزومات المستعمل في الوثيقة1، قدم تفسيرا صبغيا لكل حالة من الحالات الخلوية الممثلة في الوثيقة 2، مستعينا برسومات تخطيطية.

قدِّم تعليقا على كل رسم تخطيطي وحدِّد عواقب هذه الظاهرة.

ج) سم هاتين الظاهرتين وبيِّن التكامل القائم بين دوريهما في المحافظة على النمط النووي للنوع.

2 دعامة انتقال الصفات الوراثية



تحديد موقع المورثات البشرية بتقنية **FISH** (Fluorescent In-situ Hybridization)

أتساءل

يعتبر التكاثرُ الجنسي النمطَ الوحيد للتكاثر عند الإنسان، فأصل كل كائن بشري خلية بيضة (2ن = 46 كروموزوما) ناتجة عن تلقيح بويضة من الأم (ن = 23 كروموزوما) من طرف نطفة من الأب (ن = 23 كروموزوما).

بتفحُّص ما يحدث خلال الأيام الأولى لتطور الجنين، تبيَّن أن البيوض الملقحة لشخص أسود ولشخص أبيض متماثلة، بالرغم من أن كل فرد ناتج عن بيضة ملقَّحة يكون فريدا لذاته، لأنه يمتلك صفات خاصة به، بعضها مشابهة لهذا الوالد أو ذاك.

- **كيف يمكن لهذه البيوض الملقحة أن تعطي أفرادا مختلفة؟**
- **أين تتواجد المعلومة الوراثية الضرورية لتحقيق صفات الفرد ؟**

أبحث

النشاط 1

أميِّزُ بين صفات الفرد.

النشاط 2

أبيِّنُ مقر المعلومة الوراثية.

النشاط 3

أحدِّدُ الدعامة الوراثية على مستوى النواة.

النشاط 1

أُميّز بين صفات الفرد

أن يكون الإنسان مشابها لأبيه أو لأمه أو لأجداده أمر عادي، يشهد على انتقال الصفات العائلية ويسمح بالتعرف على أفراد ذوي قرابة بفضل المظهر العائلي.

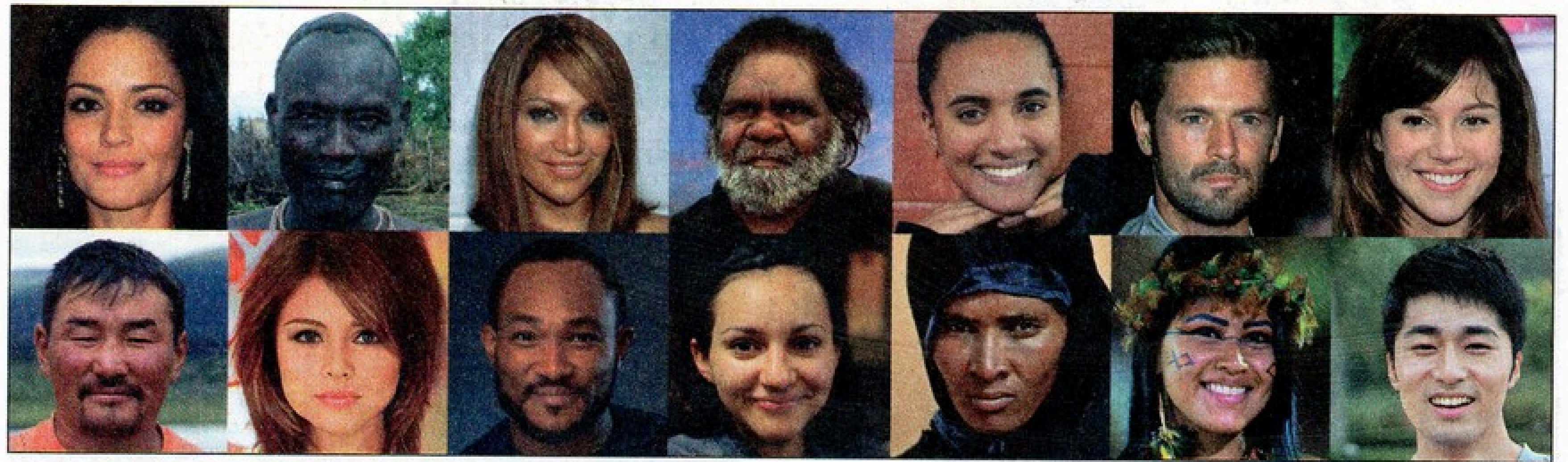
لكن أفراد العائلة كذلك لهم صفاتهم الخاصة.

- فعلى ماذا تتوقف الصفات الخاصة للفرد؟

أسناد النشاط

أ تشابهات واختلافات بين الأفراد

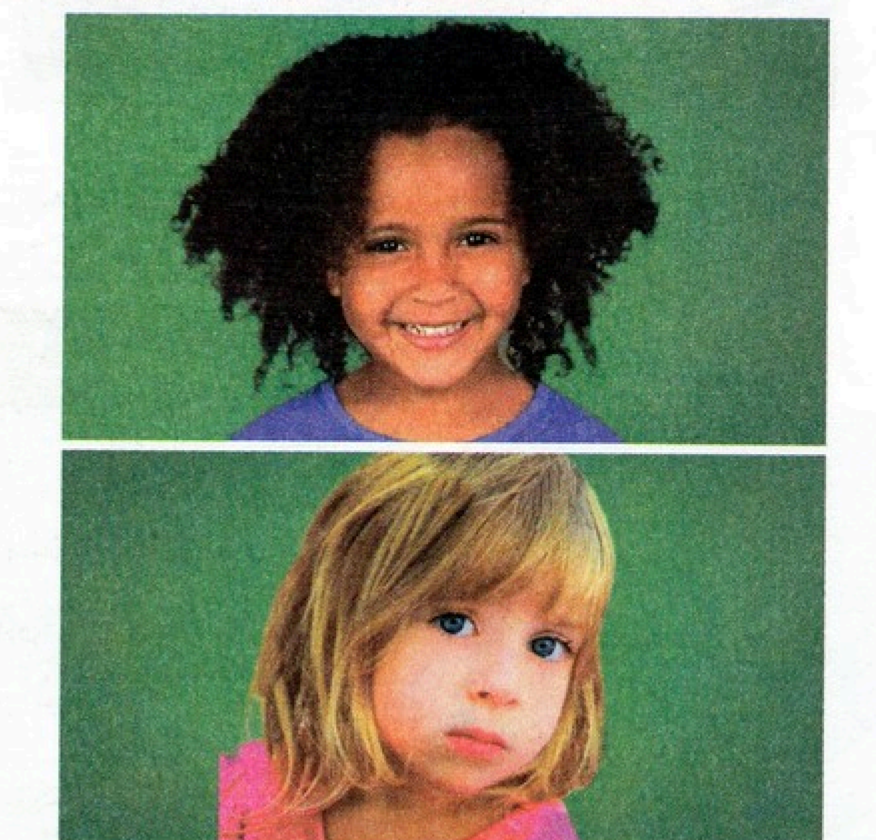
جميع أفراد البشر يمتلكون صفات مشتركة خاصة بالنوع البشري: إنها **صفات نوعية**.



1 - التنوع الحيوي البشري

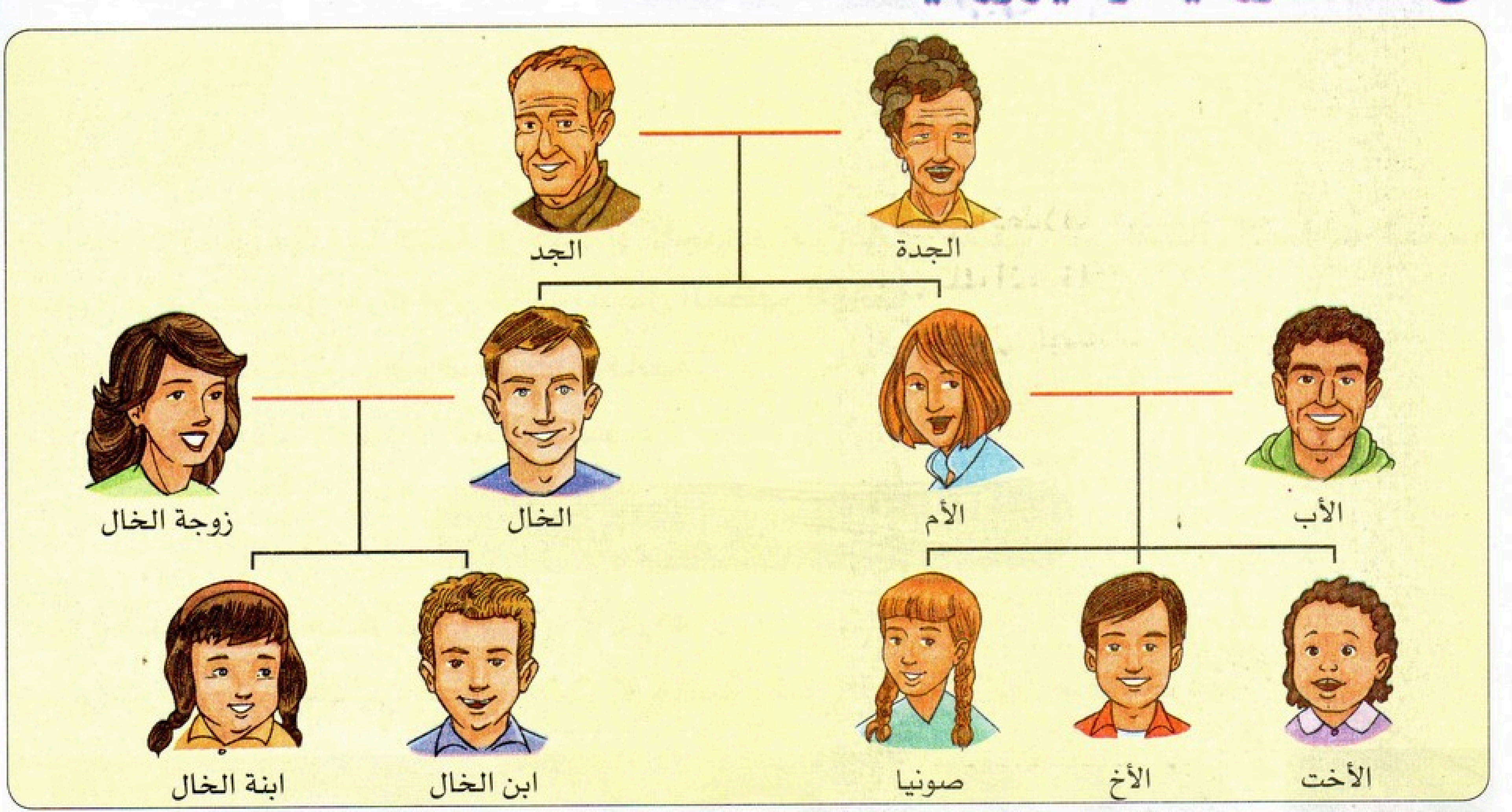
في حين، تبدي الأفراد ضمن النوع البشري خصوصيات تدعى **المتغيّرات الفردية**.

البشرة	• فاتحة، غامقة
الوجه	• دائري، بيضوي، متطاول
الشفتان	• رقيقة أو سميكة
القواطع	• متقاربة أو متباعدة
الأنف	• طويل أو قصير • مستقيم أو مرتفع • مناخير ضيقتان أو واسعتان
العينان	• زرقوان، بنيتان، خضراء • جفون طويلة أو قصيرة
الأذنان	• صيوان حر أو ملتصق
الشعر	• أصفر، بني، أشقر • أملس، مجعَّد، قاسي



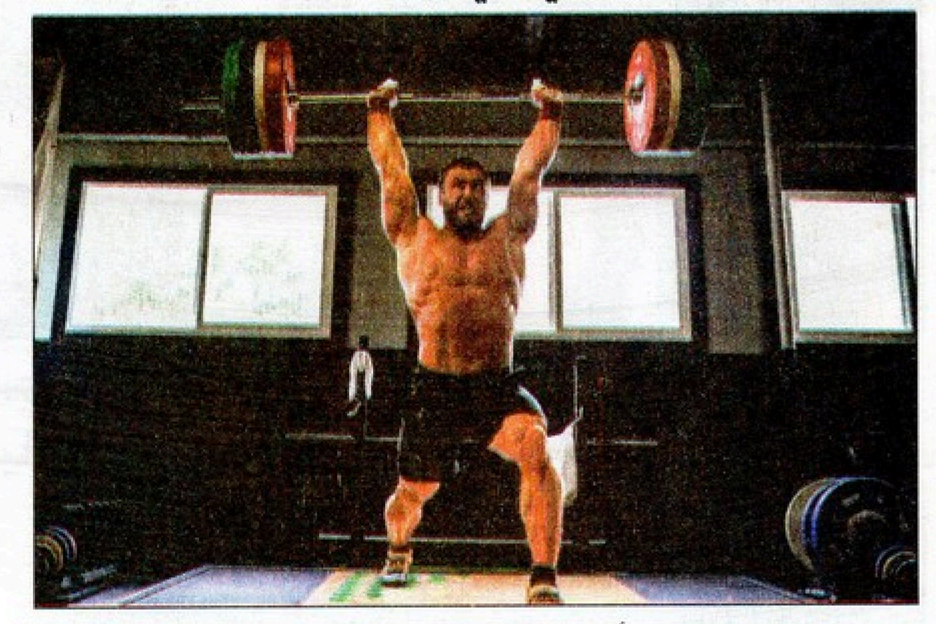
2 - صفات نوعية ومتغيرات فردية

ب صفات وراثيّة أو غير وراثية

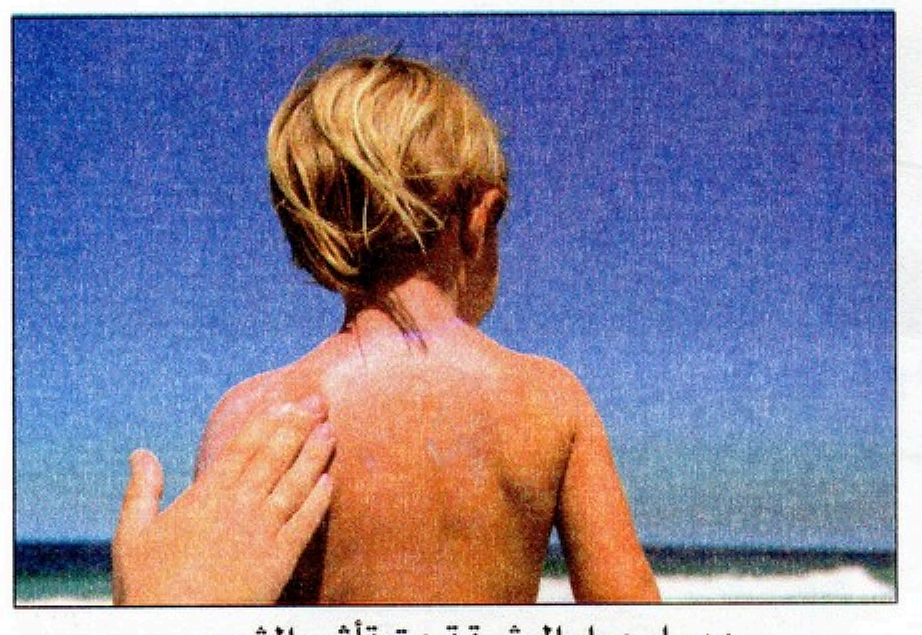


3 - شجرة نسب عائلة

بعض الصفات تلتقي في الأجيال المتعاقبة، إنها **الصفات الوراثية**.



أ - جهاز عضلي نامي



ب - اسمرار البشرة تحت تأثير الشمس

4 - صفات لا تُنقل نحو الأبناء

الظروف البيئية وأنماط الحياة قد تُغيِّر بعض الصفات مثل المجموع العضلي واسمرار البشرة.

تعليمات للبحث

1. أذكر بعضَ الصّفات الخاصّة بالنّوع البشري.
2. قم بمقارنة بين صورتي الوثيقة 2 واستخرج منها بعض المتغيّرات الفردية.
3. تفحّصْ شجرة النّسب الواردة في الوثيقة 3 وحدّد من أين ورد الشّعرُ الأشقرُ لصونيا، القواطع المتباعدة لأختها وابن خالها. إعط تعريفا للصفة الوراثية.
4. أذكر أمثلة أخرى لمتغيّرات فردية لشخص ما.
5. قدّم خلاصة حول أصل صفات الفرد.

النشاط 2

أُبيّن مقرّ المعلومة الوراثيّة

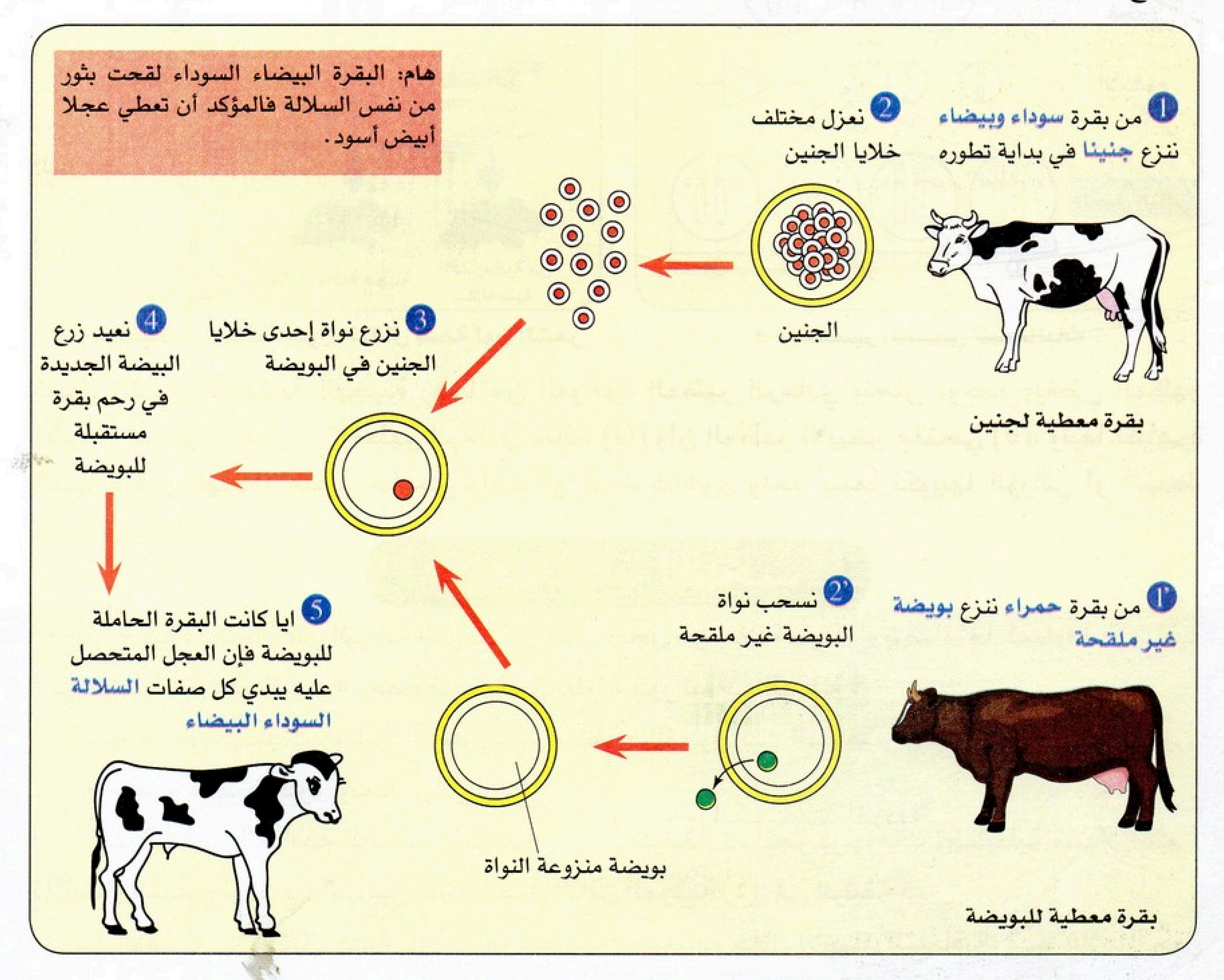
يتشكّلُ الكائن الحي الجديد الذي يحمل صفات وراثية للأبوين، انطلاقا من البيضة الملقّحة الّتي ساهم كلّ من الأب والأم في تشكلها بصفة متساوية. وقد تبيّن لك أنه خلال الإلقاح لا تقدّم النطفة سوى نواتها ممّا يجعلنا نفترض أن المعلومة المسؤولة عن انتقال الصفات الوراثية من الأباء إلى الأبناء موجودة في النواة.

- ماهي العناصر الخلوية المسؤولة عن المعلومة الوراثية؟

أسناد النشاط

أ تحديد موقع المعلومة الوراثية

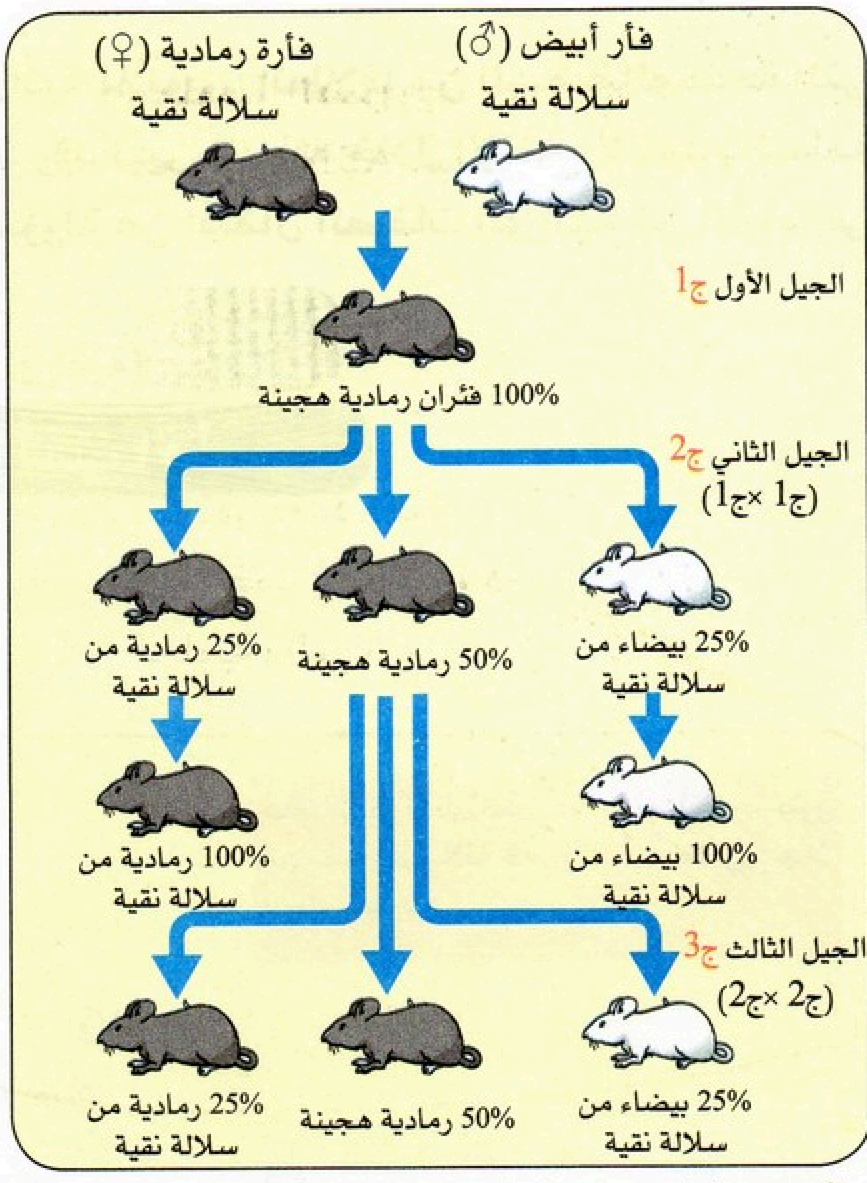
توضح الوثيقة 1 تجربة نقل النواة عند بقرة



1 - بروتوكول ونتائج تجربة نقل النواة عند البقرة

ب مقارنة سلوك الصبغيات بانتقال الصّفات الوراثيّة

من أجل دراسة انتقال صفة وراثية عند الفأر، تم استعمال سلالة نقية ذات شعر رمادي وسلالة نقية ذات شعر أبيض.



2 - معطيات إحصائية حول انتقال صفة لون الشعر

نفرض أن الفارة الرمادية تحمل في إحدى أزواج كروموزوماتها عامل اللون الرمادي G، بينما الفأر الأبيض يحمل على الزوج الكروموزومي الموافق عامل اللون الأبيض b

فأر أبيض (♂) من سلالة نقية x فأرة رمادية (♀) من سلالة نقية

الأبوان

الأمشاج

الجيل الأول

هجين

الأمشاج

الجيل الثاني

① ② ③

3 - التفسير الصبغي للتصالبات

تحمل الفئران الرمادية الهجينة زوجا من العوامل: المظهر الرمادي يتجلى لوحده ويغطي المظهر الأبيض للشعر، فنقول أن المظهر الرمادي **سائد** (G) وأن المظهر الأبيض **متنحي** (b)، وتبعا لظاهرة السيادة فإن للهجناء مظهر خارجي واحد أو **نمط ظاهري** واحد بينما تكوينها الوراثي أو **النمط الوراثي** مختلف.

تعليمات للبحث

1. إشرح كيف نحصل على البيضة التي تُشكّلُ أصلَ العِجّل من سلالة سوداء - بيضاء. ما المعلومة الإضافية التي تحملها لك هذه التّجربة بخصوص موقع المعلومة الوراثية في البيضة ؟
2. انطلاقا من معطيات ووثائق السّند (ب)، استخرج الفوارق بين المفاهيم الآتية: سلالة نقية، هجين، سيادة، تنحي، نمط ظاهري ونمط وراثي.
3. أكتب البيانات الموافقة للعناصر المرقمة 1، 2، 3 للوثيقة 3. أنجز برسومات تخطيطية تمثيلا صبغيا للأنسال المنحدرة عن تصالب بين أفراد الجيل الثاني المرقمة ② في الوثيقة 3.
4. من المقارنة بين انتقال صفة لون الشعر وسلوك الصبغيات خلال الأجيال المتعاقبة، قدّم خلاصةً حول موقعِ المعلومة الوراثيّة.

النشاط 3

أحدّدُ الدّعامةَ الوراثيّة على مستوى النّواة

تبرهن التّجارب السابقة على أنّ المعلومة الوراثية (= المعلومة الضرورية لبناء الفرد وتحقيق الصفات التي تُعرِّفه) متواجدة في النواة. علما أن هذه النواة تحوي الـ ADN ، يمكن إذن إصدار فرضية مفادها، أن هذا الـ ADN هو حامل هذه المعلومة الوراثية.

أسناد النشاط

أ وسائل لتحديد الدّعامة الوراثية

تتواجد الكروموزومات العملاقة على مستوى خلايا بعض الأعضاء، الغدد اللعابية مثلا، ليرقات ثنائية الأجنحة (ذبابة الخل، الوامية) بحيث أن هذه الكروموزومات الضخمة (أطول بحوالي 150 مرة مقارنة بالكروموزومات العادية) تكتسي أهمية كبرى في الدراسات الخلوية والوراثية.

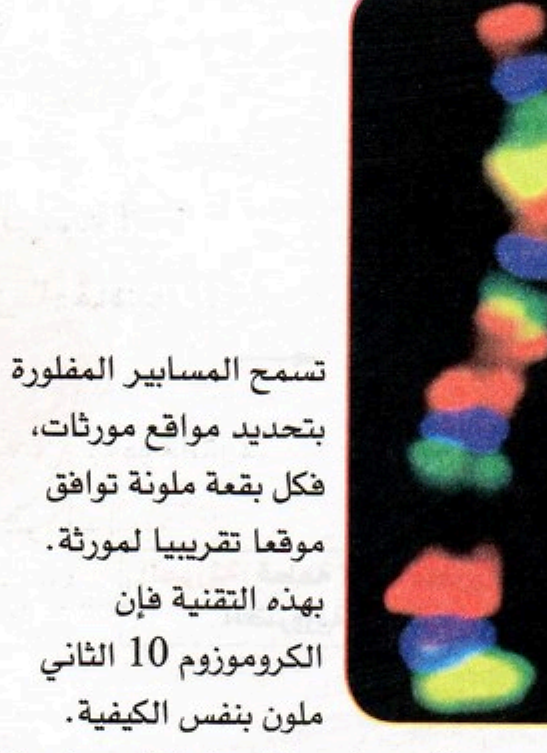
- يبدي كل كروموزوم تناوب أشرطة عرضية محددة الموقع تمكن المختصون في علم الوراثة من إحصاء هذه الأشرطة وتصنيفها.
- يؤدي استعمال بعض العوامل كالإشعاع (الأشعة السينية) إلى رفع وتيرة **التغيرات** في المعلومة الوراثية (**الطفرات** المنقولة وراثيا للأنسال)، ويرفق غالبا **بإتلافات** في الكروموزومات ترصد فورا بفضل هذه الأشرطة العرضية.

بهذه الطريقة أمكن وضع علاقة بين صفة وراثية ما وقطعة من المادة الوراثية أي الـ ADN (**المورثة**) المسؤولة عن هذه الصفة، وكذلك أمكن التحديد الدقيق لأغلب المورثات على الكروموزومات.



1 - كروموزومات عملاقة عند يرقة الوامية

ب تحديد موقع المورّثات على الصبغيات



تسمح المسابير المفلورة بتحديد مواقع مورثات، فكل بقعة ملونة توافق موقعا تقريبيا لمورثة. بهذه التقنية فإن الكروموزوم 10 الثاني ملون بنفس الكيفية.

2 - تحديد موقع عدة مورثات على الكروموزوم 10

- مورثة متدخلة في إنتاج المخاط.
- مورثة متدخلة في تلوين البشرة.
- مورثة متدخلة في الزمر الدموية نظام ABO.
- مورثة متدخلة في شكل الكريات الحمراء.
- مورثة متدخلة في تخثر الدم.
- مورثة متدخلة في الصفات الجنسية الذكرية.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 X Y

3 - تحديد موقع بعض المورثات على النمط النووي للانسان

توجد عدة طرائق تسمح بتحديد موقع مورثات معينة على الصبغيات، بما في ذلك الكروموزومات البشرية داخل العضوية. تحوي مجموع كروموزومات الإنسان ما بين 25000 إلى 35000 مورثة، وتشكل هذه المجموعة الجينوم البشري يكون مشتركا لكل أفراد النوع.

ج نفس المورثة ، وعدّة أشكال لصفة

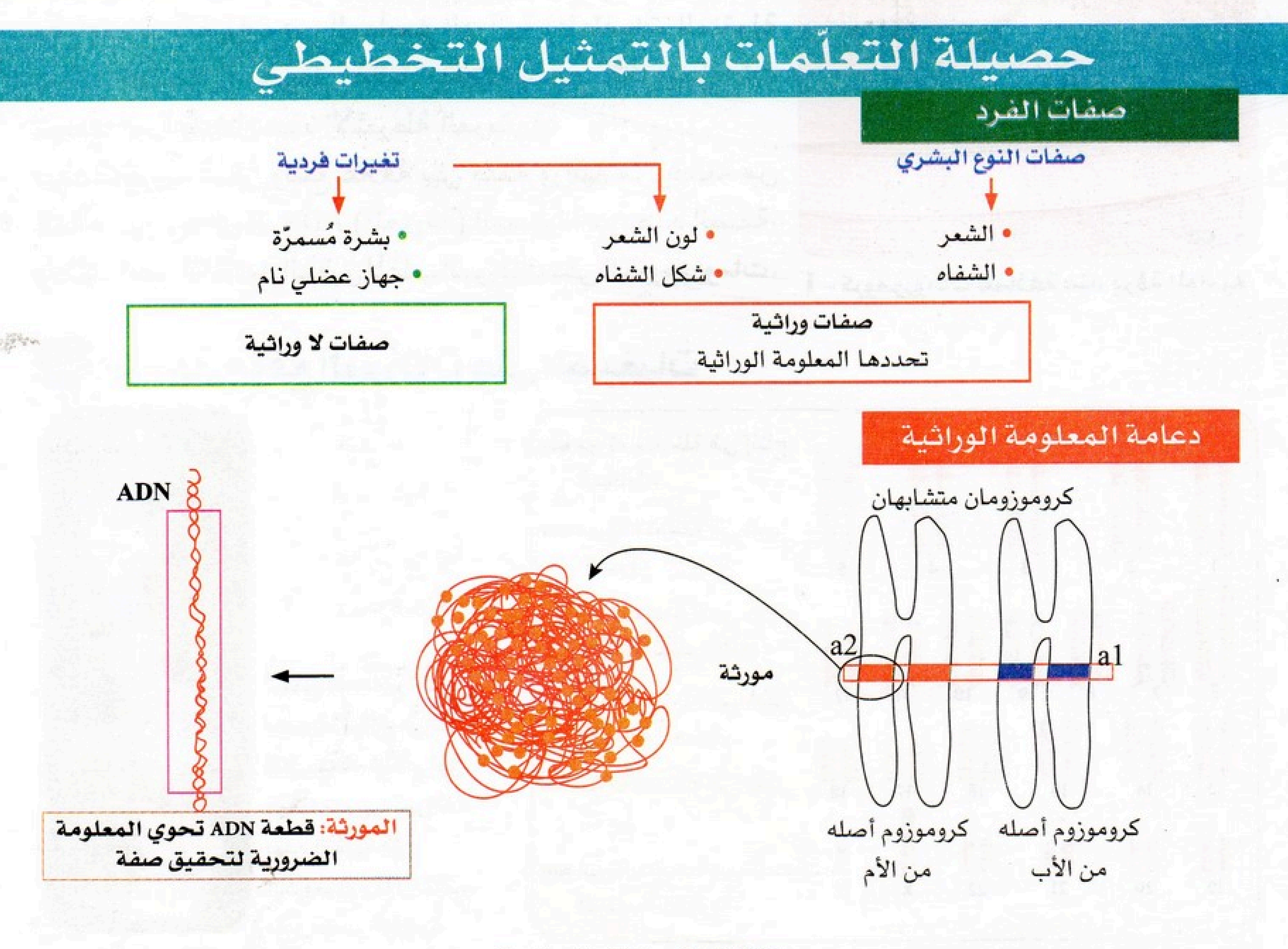
يمكن لنفس المورثة أن تبدي عدة أشكال (وجود أشكال مختلفة يُفسّر بوجود اختلافات على مستوى جزيئة الـ ADN).

- تحوي الخلايا بالنسبة لنفس المورثة، إما أليلين متماثلين أو أليلين مختلفين، وفي هذه الحالة الأخيرة يمكن أن يعبر الأليلان معا (حالة السيادة المشتركة) أو يعبر أحدهما (أليل سائد، مثال : اللون البني للعيون) ولا يعبر الآخر (أليل متنحي، مثال : اللون الأشقر للشعر).

تعليمات للبحث

1. انطلاقا من معطيات وثائق السند (أ)، حرّر نصا علميا يتضمّن المُبرّرات الضّرورية لتأكيد الفرضيّة المطروحة في مدخل النشاط.
2. وضّح كيف تتوضّعُ المورّثات على كروموزوم، وضع علاقة بيّن الجينوم والصّفات الوراثية للفرد.

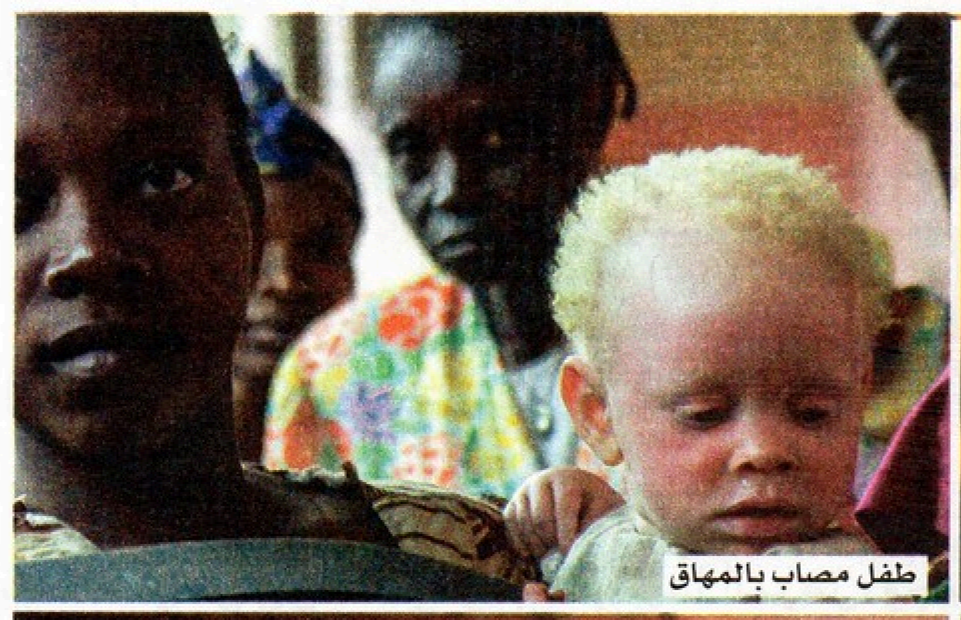
حصيلة التعلّمات بالتمثيل التخطيطي



انتقال الصفات الوراثية

3 الاختلالات الوراثية


«طفل القمر» مصاب بجفاف الجلد المصطبغ


طفل مصاب بالمهاق


فقر الدم المنجلي


تنادر Down (ثلاثية صبغية 21)

أتساءل

في الوقت الراهن، قسم كبيرٌ من مواضيع السّاعة في المجال العلمي، مكرّس للأمراض الوراثية : مقالات صحفية، حصص إذاعية وتلفزيونية، وملتقيات ... كلها تتناول هذا الموضوع، ويعلن باستمرار عن اكتشاف هذه المورثة أو تلك المتعلقة بمرض معين.

في الحقيقة لا يتعلق الأمر بأمراض جديدة، بل أمراض كانت موجودة وعُرفت أعراضها لكن لم يُعرفْ أصلُها.

إنه تطوّر معرفة الآليات البيولوجية، وبخاصّة تقنيات علم الوراثة الحديث الذي مكّن اليوم من التّعرّفِ على هذه الأمراض كأمراض تُعرَفُ بالأمراض الوراثية.

- **ما مختلف الاختلالات التي تُعدّ أصلَ الأمراض الوراثية؟**
- **ما عواقب هذه الاختلالات؟**
- **هل توجد وسائل الكشف والوقاية من هذه الأمراض؟ ماهي؟**

أبحث

النشاط 1

أتعرّف على بعض الاختلالات الكروموزومية.

النشاط 2

أحدّدُ أسبابَ بعض الأمراض الوراثيّة.

النشاط 3

أحدّدُ معنى الطفرة الوراثية.

النشاط 4

أبيّنُ خطورةَ الزّواج بيْن ذوي القرابة.

النشاط 1 أتعرّفُ على بعض الاختلالات الكروموزومية

أصبح الفحص الدّقيق للنمط النووي للفرد مستعملا بشكل منتظم في المجال الطبّي، من أجل اكتشاف - في بعض الحالات -، اختلالاتٍ متعلّقة بِعددِ الصّبغيات أو ببنْيتِها.

- ماهي هذه الاختلالات؟ ما أصلها وكيف تُعبّر عن نفسها ظاهريا عند الفرد الحامل للاختلال؟

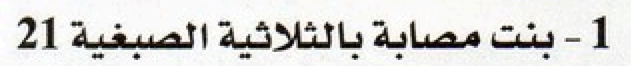
أسناد النشاط

أ الثلاثيّة الكروموزومية 21 أو تناذر Down

1. خصائص التناذر

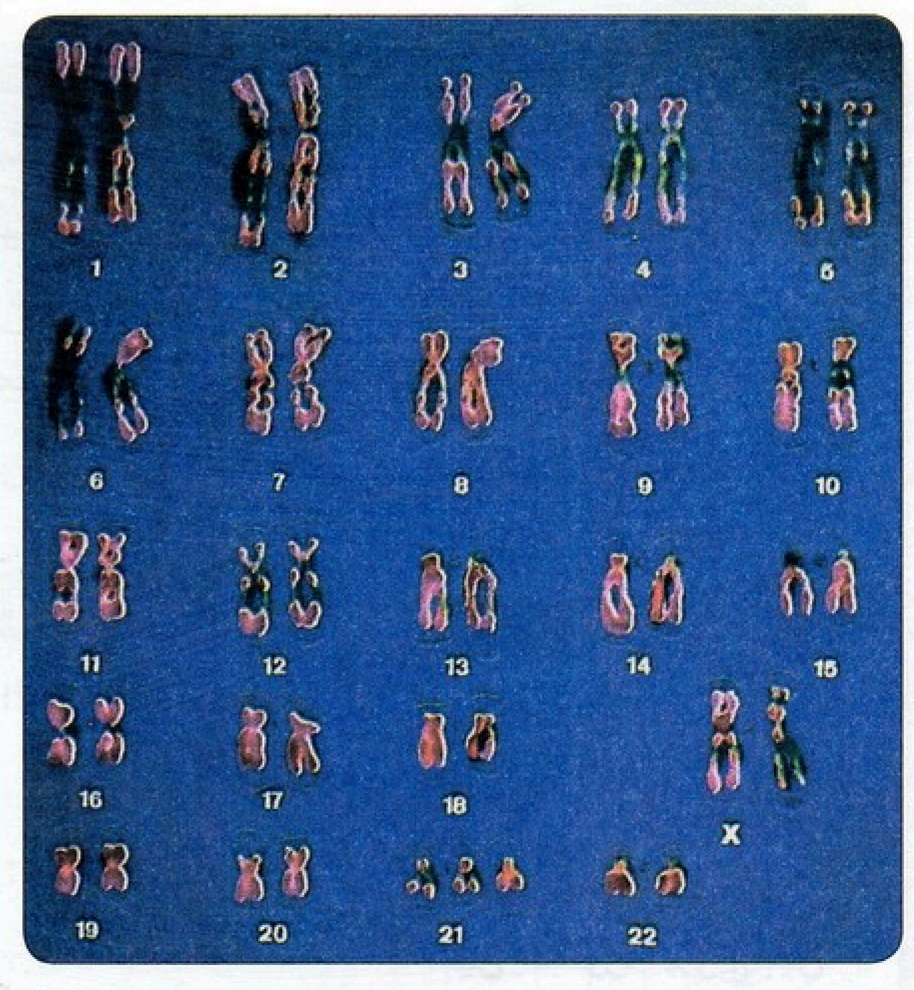
يولد طفل من بين 700 وهو مصاب بهذا المرض، وجميع الأفراد المصابين بهذا التناذر يشتركون في مجموعة من الخصائص:

- تكون العيون مشدودة الأطراف، والأيدي قصيرة ذات راحة تبدي انثناءا وحيدا عرضيا.
- لا يتجاوز العمر الذهني للمصابين 6 أو 7 سنوات، ويكونون أكثر عرضة لمختلف الإنتانات، وقد كانوا يتوفون مبكرا وهذا قبل اكتشاف المضادات الحيوية.



1 - بنت مصابة بالثلاثية الصبغية 21

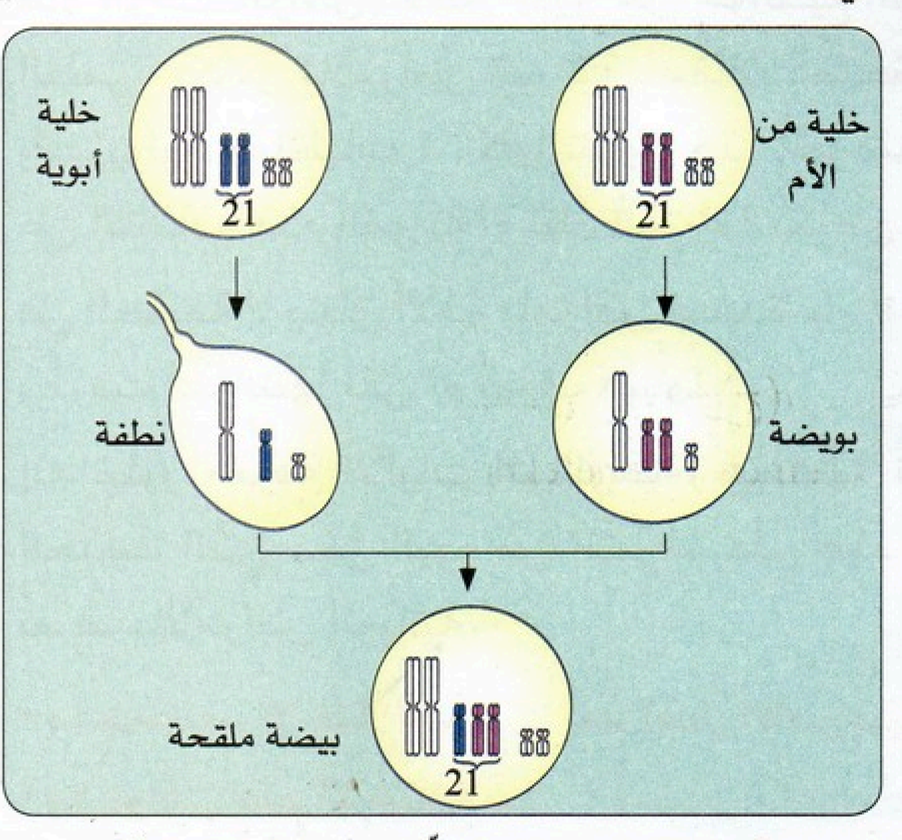
2. النمط النووي للمصاب بالثلاثية الكروموزومية21



2 -النمط النووي للمصاب بالثلاثية الكروموزومية 21

3. أصل الاختلال

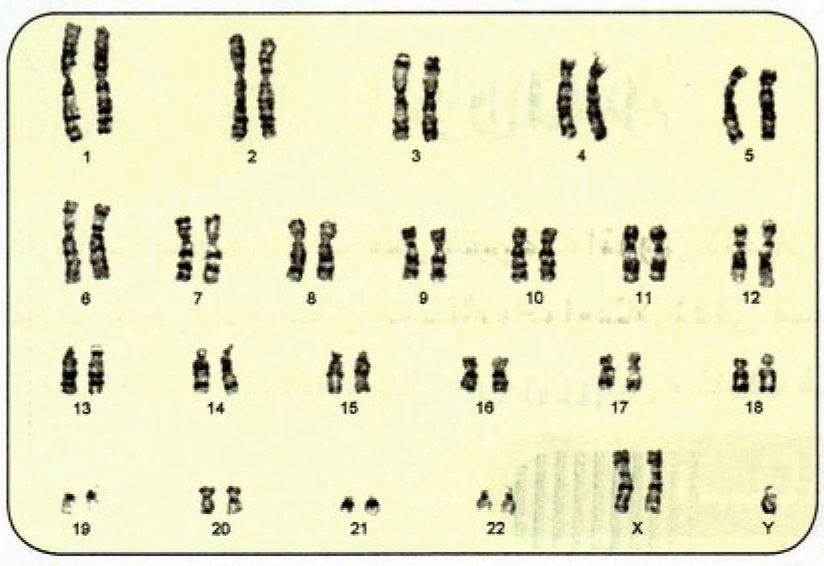
خلال تشكل الأمشاج، يُفترَضُ أن ينفصلَ كروموزوما زوجٍ معيّنٍ في الخليّة الأصلية، عن بعضِهما، لكن في هذه الحالة لا ينفصلُ الكروموزومان.



3 - اختلال خلال تشكّل الخلايا التكاثريّة

ب تناذر Klinefelter

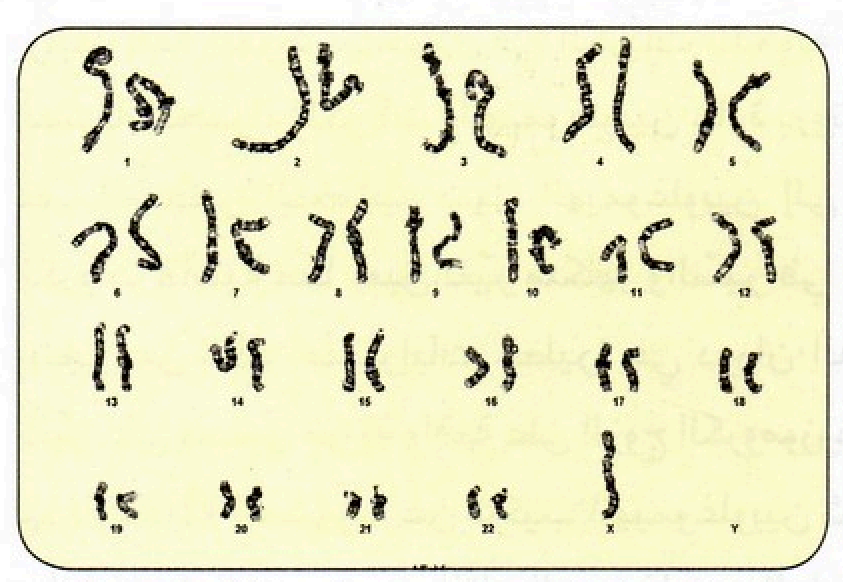
يمس هذا الاختلال 150 فردا من بين 10000 مولودا، بحيث يصيب الذكور، وينجر عنه أفراد ذوي قامة كبيرة يتميزون بصفات جنسية غير متطورة، ويظلون عقيمين، كما يبدون أحيانا قصورا ذهنيا بليغا.



4 - النمط النووي لفرد مصاب بتناذر Klinefelter

ج تناذر Turner

من بين 10000 مولودا، يحصى 8 أفراد مصابين بتناذر Turner الذي يصيب الإناث بحيث يتميزن بقصر القامة والعقم، كما أن صفاتهن الجنسية الثانوية غير متطورة.



5 - النمط النووي لفرد مصاب بتناذر Turner

تعليمات للبحث

1. قارن بين النّمط النووي لفرد مصاب بالثلاثية الكروموزومية21 والنّمط النووي العادي (الممثل في الصفحة 104) ثمّ استخرج خاصيّة هذا الاختلال. برّر تسمية هذا التناذر بالثلاثية الكروموزومية 21.
2. باستعانتك بالوثيقة 3، حدّد مرحلة تشكّل الأمشاج التي تُعدّ أصلَ هذا الاختلال الكروموزومي
3. من تحليل وثائق السّندين (ب) و(ج)، استخرج الصّفات المشتركة والاختلاف على المستوى الكروموزومي بين تناذُريّ Klinefelter و Turner.

النشاط 2

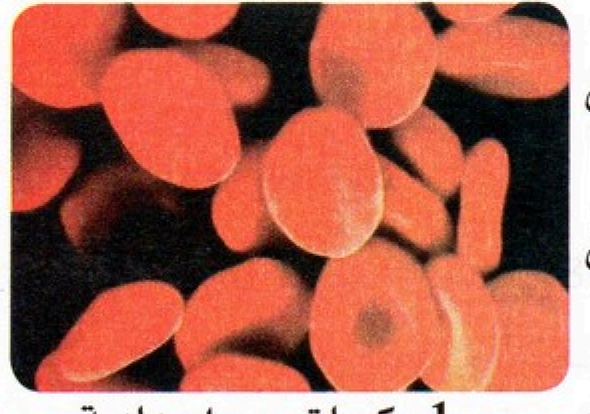
أُحدِّدُ أسبابَ بعضِ الأمراض الوراثية

إذا كانت بعض الأمراض الوراثية تعود لاختلال على مستوى الكروموزوم، فإن أمراضا أخرى تعود لتغيُّر غير عادي على مستوى المورثة و على مستوى عدّة مورثات.

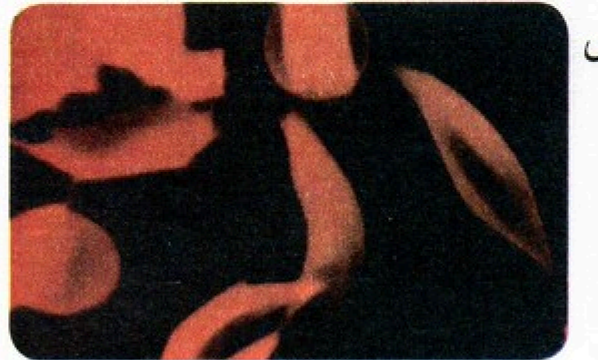
- ما العلاقة القائمة بين مرض وراثي وإتلاف في المورثة؟



أ مرض فقر الدّم المنجلي (دريبانوسيتوز)



1 - كريات حمراء عادية مشاهدة بالمجهر الالكتروني



2 - كريات حمراء منجلية

• إنه المرض الوراثي الأكثر انتشارا في العالم بحيث يمسّ ملايين الأشخاص وخاصة في إفريقيا.

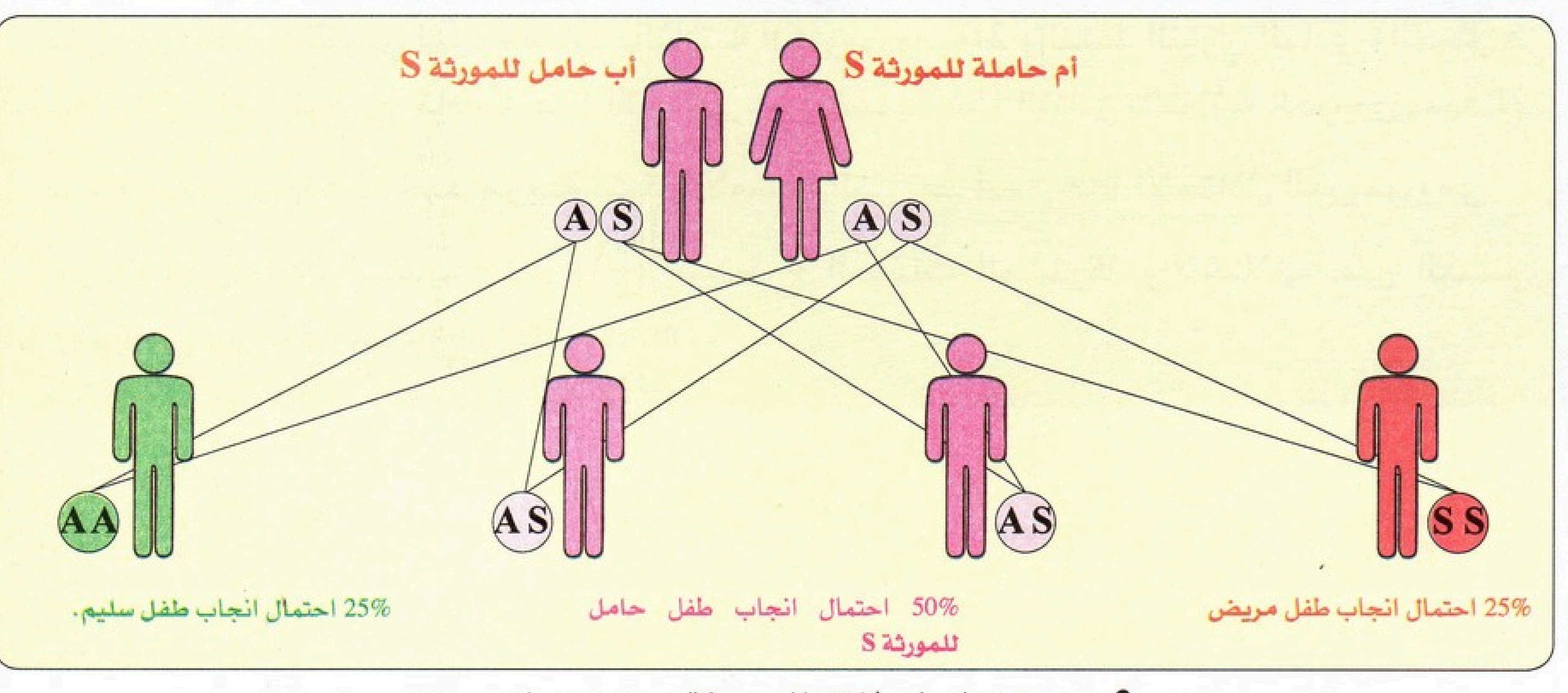
يرتبِطُ هذا المرض باختلال في الكريّات الدموية الحمراء، بحيث تكون الصبغة الحمراء للكريات (الهيموغلوبين مادة بروتينية) غير عادية.

عند الشّخص المصاب، يميل الهيموغلوبين إلى تشكيل ألياف تجعل الكريّات قاسية مِمّا يُعيق تغيّر شكلها والسّير في أدق الأوعية الدموية، وينجرّ عن ذلك اضطرابات خطيرة في دوران الدم. يعود هذا المرض لتغيّر على مستوى مورثة واقعة على الزوج الكروموزومي الـ 11.

لهذه المورثة المسؤولة عن تركيب الهيموغلوبين شكلان ممكنان:

- الشكل A الذي يسمح بإنتاج الهيموغلوبين العادي.
- الشكل S الذي يحدد إنتاج هيموغلوبين غير عادي.

• فقر الدم المنجلي (دريبانوسيتوز) مرض ينقل بواسطة المورثات، وينقلها الأبوان وفق الشكل المقابل:



3. رسم تخطيطي لانتقال مورثة مرض دريبانوسيتوز

ب مرض الناعور(الهيموفيليا)

الهيموفيليا مرض وراثي يتميز بفقدان العامل الضروري لتخثّر الدم، مما يجعل هذه العملية بطيئة جدا لدرجة أن أبسط جرح يؤدي إلى نزيف مستمر تكون عواقبه في غاية الخطورة.

مورثات هذا العامل الضروري لتخثر الدم محمولة من طرف أحد الكروموزومات الجنسية وهو الكروموزوم X. يمكن أن تكون هذه المورثات غائبة أو مخرّبة (طفرة)، مما يسبب غيابا أو عجزا في عامل التخثر.

يولد ذكرٌ واحدٌ من بين 5000 مولودا ذكرا، عبر العالم، مصابا بالهيموفيليا الذي يُنقل من طرف الأبوين وفق الشّكل الآتي :

يُمكِن للأم أن تنقل القابليّة للنقل لبناتها، والهيموفيليا لأبنائها الذّكُور.

ينقلُ الأبُ مورّثة الهيموفيليا لبناته

شخص مريض

شخص سليم

امراءة ناقلة

XY XX → XX XX XY XY

XY XX → XX XX XY XY

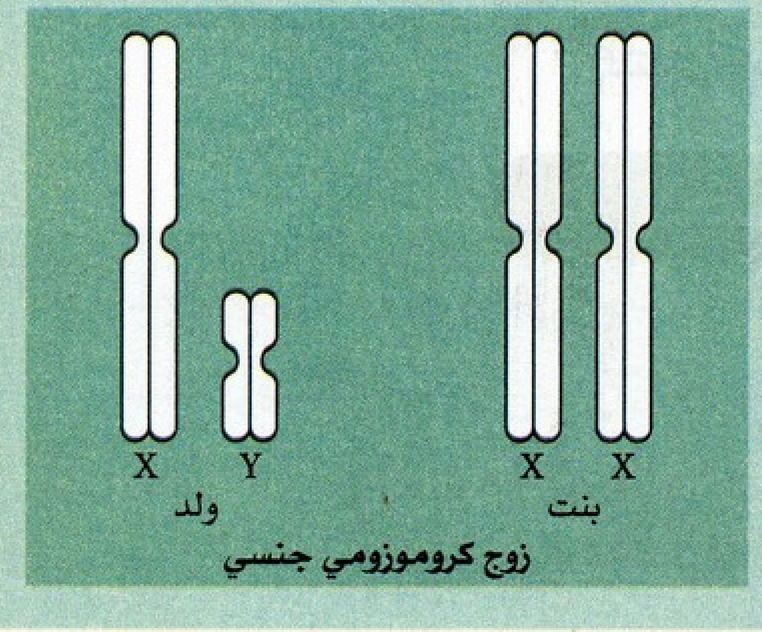
البنات والأولاد يرثون من أحد الكروموزومات الجنسية X للأم، ويمكن للبنات أن يكنّ ناقلات للمرض والذكور مصابون بالهيموفيليا. يكون خطر النقل 1 على 2.

يرثُ الأطفالُ الذكور الصّبغي الجنسي Y من أبيهم سليما، وبذلك لا يكونون مُصابين بالهيموفيليا. بينما ترث البنات الكروموزوم المصاب X إجباريا فبذلك يكُنّ ناقلاتٍ للمرض إجباريا.

4 - تمثيل تخطيطي لنقل مورثة الهيموفيليا

تعليمات للبحث

1. حدّد الأشكال المحمولة على الزوج الكروموزومي 11 لفرد مصاب بالدريبانوسيتوز.
2. قل ما الأشكال التي يمكن أن تكون محمولة من طرف شخص غير مريض. علل إجابتك.
3. باستعمال النموذج التخطيطي المقابل، مثّل الكروموزومات الجنسية (بمختلف أشكال المورثة) لطفل ذكرٍ مصابٍ وآخر سليم. أنجز نفس العمل لبنتٍ ناقلة للمرض.
4. قارن نمطَ نقل مورثةٍ الدريبانوسيتوز بنمط نقل مورثة الهيموفيليا.
5. بيّن العلاقة بيْن مرضٍ وراثي وتغيّر في مورثة ما.



النشاط 3 أحدّدُ معنى الطفرة الوراثِيَة

يمكن للمورثات الـ 35000 المعروفة عند الإنسان حاليا أن تكون عرضة لاختلالات، تعبيرا عن تغيّر حدث على مستوى رسالتها الوراثية.

- ماذا تمثل هذه الاختلالات وما عواقبها الضّارّة على العضوية؟

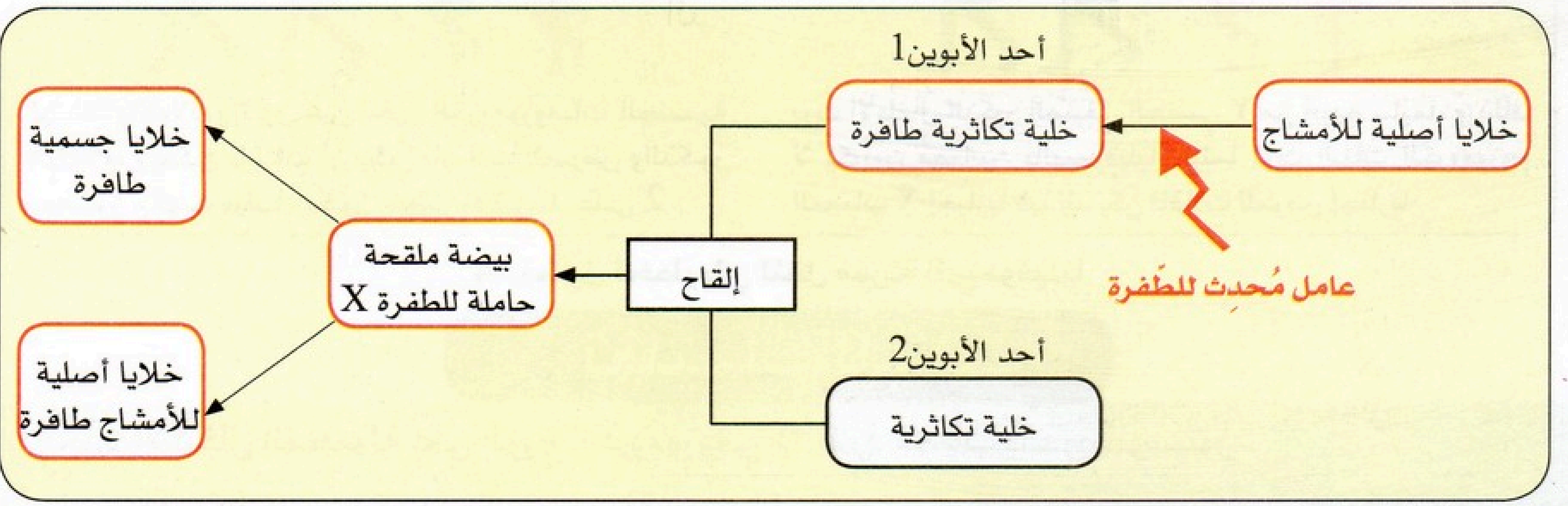
أسناد النشاط

أ أصل الطّفرات الوراثية ووتيرتُها

• تظهر الطفرات **بشكل عفوي** بوتيرة ضعيفة (10^{-6} طفرة لكل جيل) لكن يمكن أن **تُثار** بسبب بعض **العوامل المُحدثة للطفرة** من المحيط، الذي يرفع من وتيرة ظهورها. يمكن لهذه العوامل أن تكون كيميائية، أو فيزيائية كأشعة X ، الأشعة فوق البنفسجية (UV) والإشعاعات المنبعثة من مواد مشعة. تحدث هذه العوامل تغيرات في جزيئات الـ ADN.

ب نقل الطّفرات

إذا أصابت الطفرة الخلايا الأصلية للأمشاج، فلا يظهر أثرها على الفرد المتعرض للطفرة، بل تُنقل للأنسال، وبذلك ترث جميع خلايا الفرد هذه الطفرة.



انتقال طفرة تمسّ خلايا أصليّة للأمشاج

تعليمات للبحث

1. انطلاقا من المعلومات التي وفرت لك في السند (أ)، قدم تعريفا وراثيا للطفرة الوراثية.
2. باستغلال وثيقة السند (ب)، حرّر نصا علميا مختصرا تبين فيه كيفية انتقال الطفرة الوراثية عبر الأجيال.
3. باللجوء إلى بحث فردي، أذكر بعض العواقب الوخيمة للإشعاعات المنبعثة من مواد مشعة.

النشاط 4

أُبيّنُ خطورةَ الزّواج بين ذوي القرابة

واحد من أربعة جزائريين يفضل الزواج من بنت العم أو بنت الخال، ولذلك تعتبر الجزائر من أوائل البلدان المغاربية والإفريقية المطبقة للزواج بين ذوي القرابة الدموية الذي لا يزال معمولا به في العديد من المناطق، علما أن المختصين ما فتئوا يدقون ناقوس الخطر بخصوص الإنتشار المتزايد للأمراض الناجمة عن الزواج الداخل - عائلي.

- ماهي آثار الزواج بين ذوي القرابة؟ ما أسبابها؟ كيف تكون الوقاية منها؟

أسناد النشاط

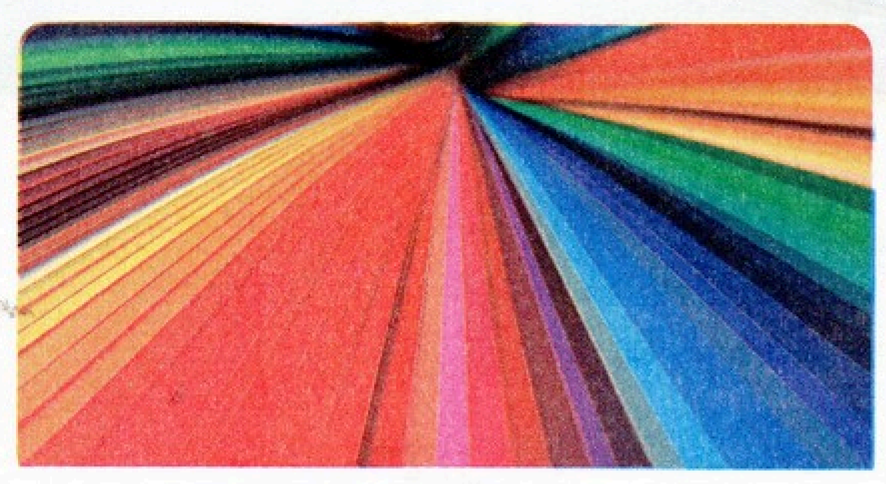
أ قرابة النَّسب والأمراض الوراثية

تُعرّف قرابة النسب بكونها نتيجة لتكاثر جنسي بين فردين تجمع بينهما علاقة قرابة عائلية (بمعنى لهما جد أو جدود مشتركة).

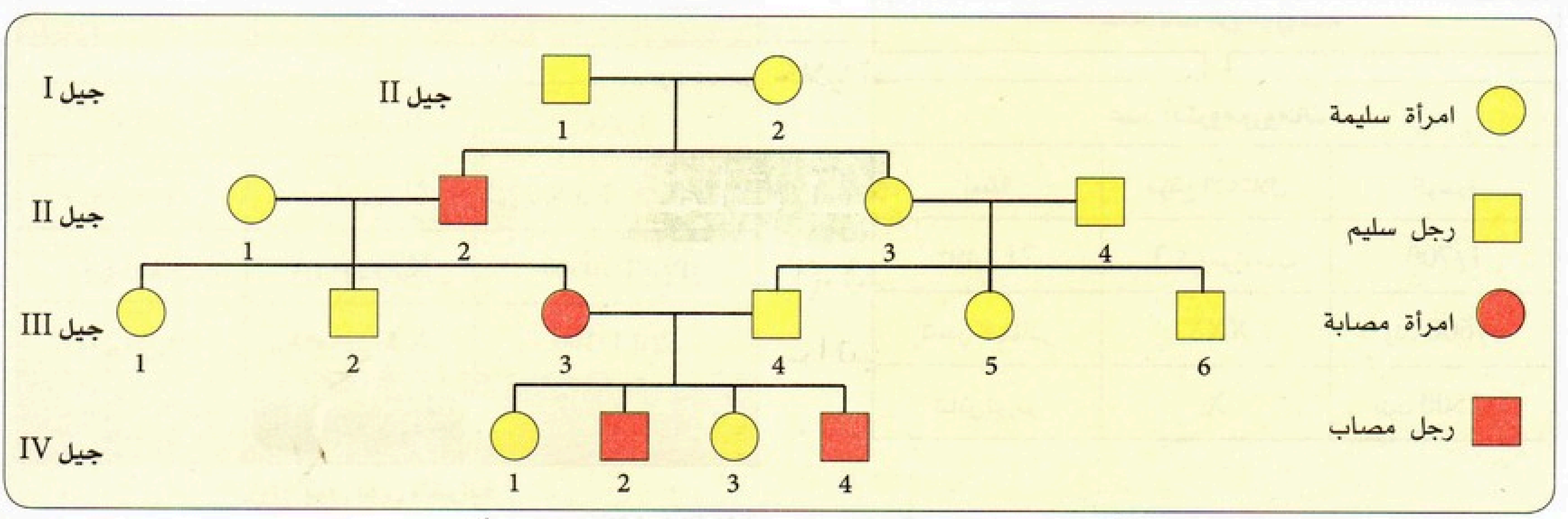
مثال عن أمراض المنتقلة وراثيا : مرض عمى الألوان (مرض دالتون)

مرض عمى الألوان هو اختلال في رؤية الألوان، ويعتبر عدم التمييز بين اللونين الأخضر والأحمر الشكل الأكثر انتشارا بسبب غياب الصبغ الأخضر. يرتبط انتقال مرض عمى الألوان بالجنس: تقع المورثة الحاملة على طرف الذراع الطويل للصبغي الجنسي X.

تتواجد هذه المورثة في شكلين: الشكل **N** الذي يسمح برؤية عادية للألوان، والشكل غير العادي **d** الذي يعود له المرض. تعود شجرة النسب الموالية إلى عائلة بعض أفرادها مصابين بعمى الألوان :



1 - إختبار Ishihara، إختبار رؤية الألوان



2 - شجرة النسب لعائلة مصابة بمرض عمى الألوان

ب الوقاية من المخاطر المرتبطة بالزواج بين ذوي قرابة

• أثبتت الاحصائيات أن الزواج بين ذوي القرابة يعد السبب الرئيسي للاعتلالات التي تمس الأطفال في الجزائر. هكذا، فإنه حين تتواجد مورثة مسؤولة عن مرض وراثي في عائلة ما، فإن الزواج بين أبناء العمومة والأخوال يسهّل ظهور هذا المرض.

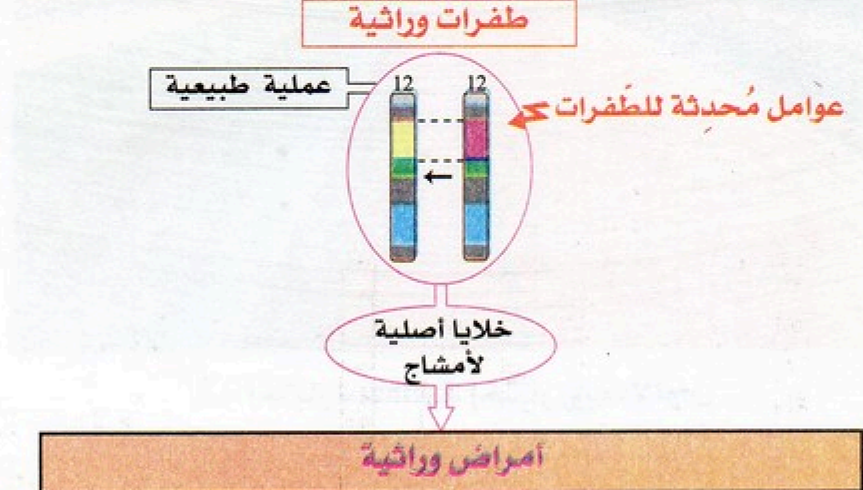
في الجزائر، لايوجد بعد، الفحص قبل الزواج بخصوص الأمراض الوراثية، لكن يمكن اللجوء إلى فحص، يتعلق بسوابق مرضية وراثية في العائلة من أجل الكشف عن العاهات وبعض الاستعدادات للمرض. بالإضافة إلى ذلك، يمكن للطبيب أن ينصح بإجراء اختبار يخص بعض الأمراض التي قد تُنقل للأنسال.

• إن تنظيم حملات تحسيس واسعة بإشراك الهيئات الطبية والمجتمع المدني، يُعدّ الوسيلة المثلى للتقليص من مخاطرالزواج بين ذوي القرابة، والحد من الانتشار المتزايد للتشوهات الخِلقيّة والأمراض الوراثية.

تعليمات للبحث

1. مثِّل الكروموزومات الجنسية (مع المورثة والشكل) بالنسبة لكل من بنت وولد مصابين بعمى الألوان ولبنت وولد سليمين (السند أ2).
2. اشرح لماذا يمُسّ مرضُ عمى الألوان الذّكور (1/100) أكثر من الإناث (1/10000)
3. اعتمادا على نتائج تحليل شجرة النسب في المثال المدروس، إشرح لماذا يرفع الزواج بين ذوي القرابة من مخاطر انتشار الأمراض الوراثية.
4. لخّص في نص، أهمَّ التّوصيات التي يُمكنك تقديمَها لابن عمك العازم على الزّواج من ابنة عمه أو العكس.

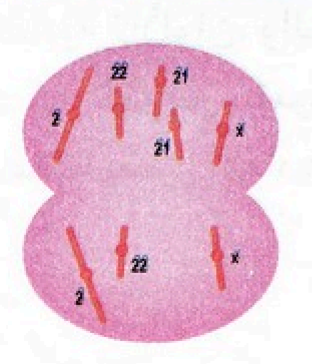
حصيلة التعلّمات بالتمثيل التخطيطي



أمراض وراثية

أمثلة	موقع المورثات	الوتيرة
دريبانوسيتوز	كروموزوم11	من 1/3000 إلى 1/260
هيموفيليا	كروموزوم X	1/10000 أولاد
عمى الألوان	كروموزوم X	1/100 أولاد

زواج بين ذوي القرابة



اختلالات كروموزومية

عدد الكروموزومات		
أمثلة	موقع الاختلال	الوتيرة
ثلاثية 21	3 كروموزومات	1/700
تناذر كلينفلتر	XXY	ولد 1/600
تناذر تورنر	X	بنت 1/2500

الاختلالات الوراثية

أختبر مواردي

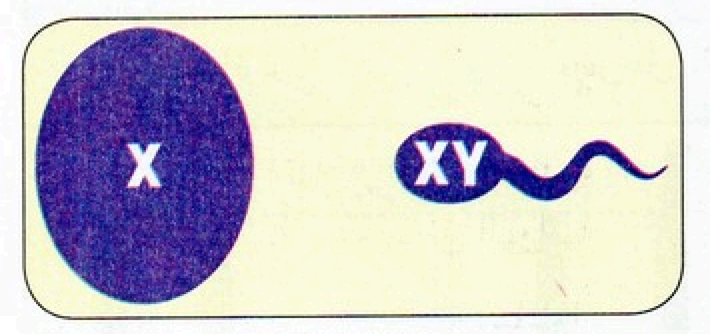
التمرين الأول : وضع علاقة بين السبب والعاقبة

أربطْ كلّ تصريح (من أ إلى د) بالشّرح الموافق له (من 1 إلى 4).

أ) يمتلك كل فرد أليلَيْن لكلّ مورثة من مورثات نوعه.
ب) الطّفرات التي تُصيبُ الخلايا الجسمية لا تُنقلُ للأبناء.
ج) الأفراد المُنتمون لنفس النّوع، يبدون حالات مختلفة من الصفات الوراثية.
د) تسمح نفس جزيئة الـ ADN بالتعبير عن عدّة صفات وراثية.

1) لأن أليلي نفس المورثة محمولان من طرف كروموزومي الزوج الكروموزومي الواحد.
2) لأن كل فرد يبدي توليفة (تشكيلة) خاصّة به، للأليلين.
3) لأن عدة مورثات محمولة على نفس الصبغي.
4) لأن الخلايا الجسمية تختفي بموت الفرد.

التمرين الثاني: تفسير معطيات



خلايا تكاثرية

يمثل الرسم التخطيطي المقابل الكروموزومات الجنسية فقط.

1. باستعمال نمط نووي لإنسان، مثّل هذه الكروموزومات الجنسية بعد التقاء الخليتين التكاثريتين وتشكيل بيضة ملقحة.

2. حدّد وبرّر جنس الطفل الذي سيولد.

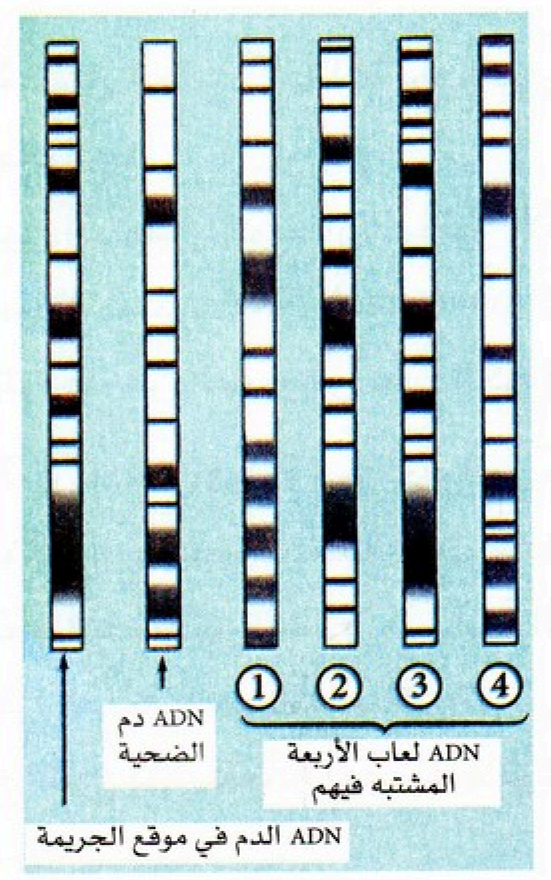
3. بيّن أي نمط من الاختلال يبديه هذا الطفل.

4. حدّد الخلية التكاثرية المسؤولة عن هذا الاختلال واشرح ماذا يكون قد حدث خلال تشكُلها وما يسمح بفهم هذا الاختلال.

التمرين الثالث: حل مشكل انطلاقا من معطيات

في موقع جريمة، تم الحصول على آثار دم يُحتمل أن يكون للجاني وذلك لغرض إجراء «**اختبار الـ ADN**» ويتمثل الاختبار في استخراج ADN الخلايا المحصل عليها ثم تحليل ودراسة قطع منه التي تبدو في شكل سلسلة أشرطة غامقة، كل شريط له طول وموقع محددين في السلسلة، ويوافق توقيعا وحيدا للفرد، إنه **بصمته الوراثية**.

أربعة مشتبه فيهم غير قادرين على إثبات عدم تواجدهم بموقع الجريمة وقت حدوثها، تم تحليل ADN خلاياهم اللعابية وكذا ADN الضحية. فكانت النتائج كما توضحها الوثيقة المقابلة :



1. برّر اللجوء إلى اختبار الـ ADN بدل الزمر الدموية.

2. من بين الأربعة المشتبه فيهم هل يوجد بينهم الجاني؟ برر إجابتك.

أوظف مواردي

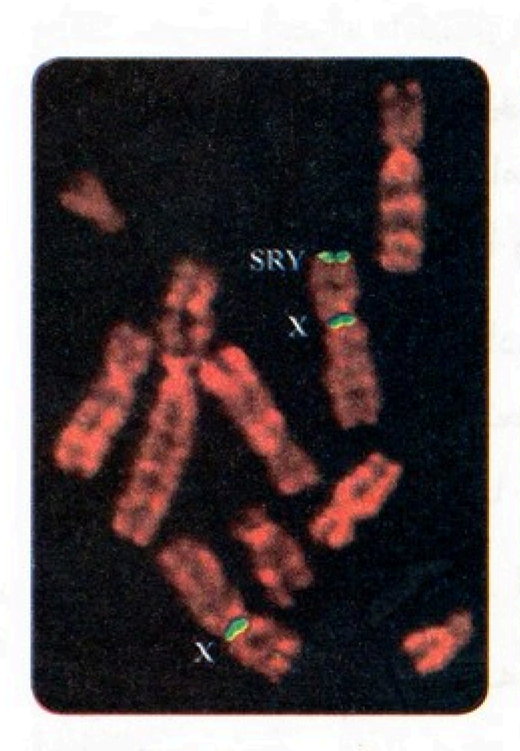
يمكن بعملية سحب السائل الأمنيوسي، الحصول على خلايا الجنين وضبط نمطه النووي.
تجرى هذه العملية في الأسبوع السابع عشر على نساء حملَهُنّ به مخاطر.
يتعلق الأمر في هذه الوضعية بامرأة عمرها 23 سنة في حملها الأول، استفادت من هذه العملية، حيث تبين أن النمط النووي للجنين عادي: 2ن = 46 كروموزوما منها كروموزومان جنسيان من نمط x.
كما بين الفحص بتخطيط الصدى، أن الجنين عادي لكنه من جنس ذكر، هذا ما يثير حيرة تستدعي البحث لشرحها.

1. كما يوجد عند الإنسان ذكور زوجهم الكروموزومي الجنسي XX، هناك إناث زوجهن الكروموزومي الجنسي XY.

مظهر الكروموزومات الجنسية		مظهر الكروموزومات الجنسية	
لامرأة XX	لرجل XX	لرجل XY	لامرأة XY

1 - بعض مظاهر الكروموزومات الجنسية

2. تمثل الصورة المقابلة جزءا من النمط النووي لرجُل XX صفاته الذكرية عادية جدا.
بين استعمال المسبار المفلور الأخضر على أحد الكروموزومين X وجود مورثة سميت SRY (Sex-determining Region of Y chromosome) التي تتواجد من المفروض على الكروموزوم Y للرّجُل.



2 - مورثة SRY

3. إن إدخال قطعة من الطرف العلوي للكروموزوم Y الحاوي على المورثة SRY في بيضة ملقحة تحتوي على الزوج الكروموزومي XX، يؤدي إلى نمو الخصيتين، مما يوحي أنها المورثة الوحيدة للكروموزوم Y المتدخلة في تحديد الصفات الذكرية.

- اشرح بالاستعانة بهذه الوثائق ما حدث لهذا الطّفل.

تُبدي المشاهدة العامّةُ اختلافات واضحة بين الشعوب التي تعيش في مناطق مختلفة، وإنَّ أكثرها وضوحا تلك التي تتعلّق بلون البشرة (الشكل 1). على هذا الأساس يُميِّز الرأي العام سلالات : سلالة سوداء، سلالة بيضاء، سلالة صفراء. لكن هل لمفهوم السلالة أساس بيولوجي عند الإنسان ؟

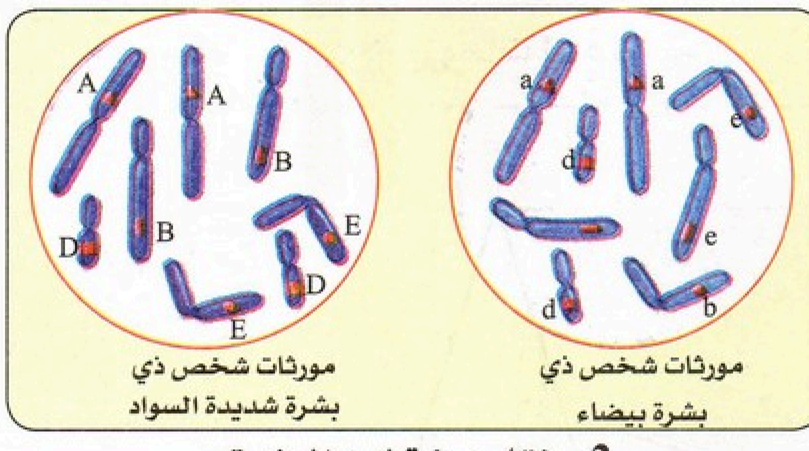
أ يتعلق لون البشرة عند الإنسان بمدى وفرة صبغ بُنِّي، **الميلانين** على مستوى خلايا الطبقات العميقة للبشرة: إنها ضعيفة في البشرة البيضاء ومعتبرة في البشرة السوداء.

من أجل شرح الأصل الوراثي لتلوُّن البشرة، نعتبر أنه متعلّقٌ بأربع مورّثات واقعة على كروموزومات مختلفة.



1 - تنوع لون البشرة في النوع البشري

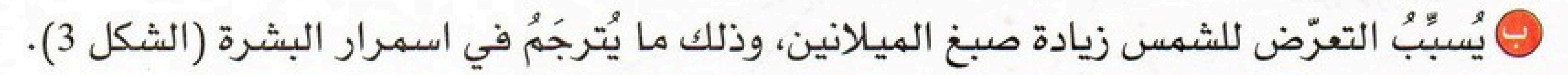
تشارك المورثات الأربع في بناء صبغ الميلانين بحيث يضاف مفعول كل مورثة إلى مفعول مورثة أخرى (الشكل2). لكل مورثة شكلين بحيث تسمح الأشكال A. B. D. E بتركيب الميلانين بوفرة، بينما الأشكال a. b. d. e لا تسمح سوى بتركيب القليل من الميلانين.



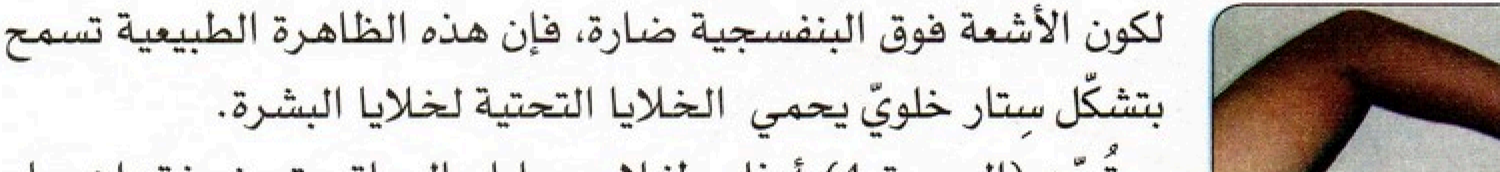
2 - نقل صفة لون البشرة

- انطلاقا من هذه المعطيات وباستعمال مكتسباتك بخصوص التّكاثر الجنسي، إشرح الملاحظات الموالية:

- زوجان أحدهما شديد السّواد والآخر أبيض، يحمل أبناؤهم بشرة ذات لون وسطيٍّ بَيْنَ لوني أبويهم.
- أبناء زوجين ذوي اللون الوسطي يمكن أن يكون لهم لون بشرة شديد الاختلاف.



ب يُسبِّبُ التعرّض للشمس زيادة صبغ الميلانين، وذلك ما يُترجَمُ في اسمرار البشرة (الشكل 3).



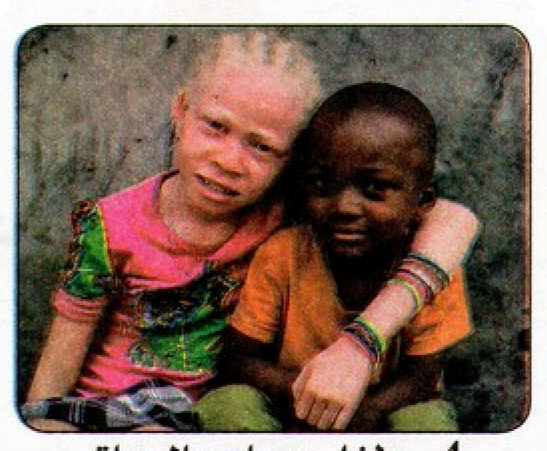
لكون الأشعة فوق البنفسجية ضارة، فإن هذه الظاهرة الطبيعية تسمح بتشكّل سِتار خلويّ يحمي الخلايا التحتية لخلايا البشرة.

- تُبيّن (الصورة 4) أدناه طفلا مصابا بالمهاق يتميز بفقدان عام للصّبغ (شعر، جلد، عيون) مرتبط بِخلل في تركيب الميلانين.

يعود هذا الخلل إلى تغيّر في مورّثة واقعة على الكروموزوم 11.

تمَّ التعرّف على شكلها: الشكل العادي يسمحُ بإنتاج الميلانين بينما الشكل الذي مسّهُ التّغيير لا يقوم بذلك.

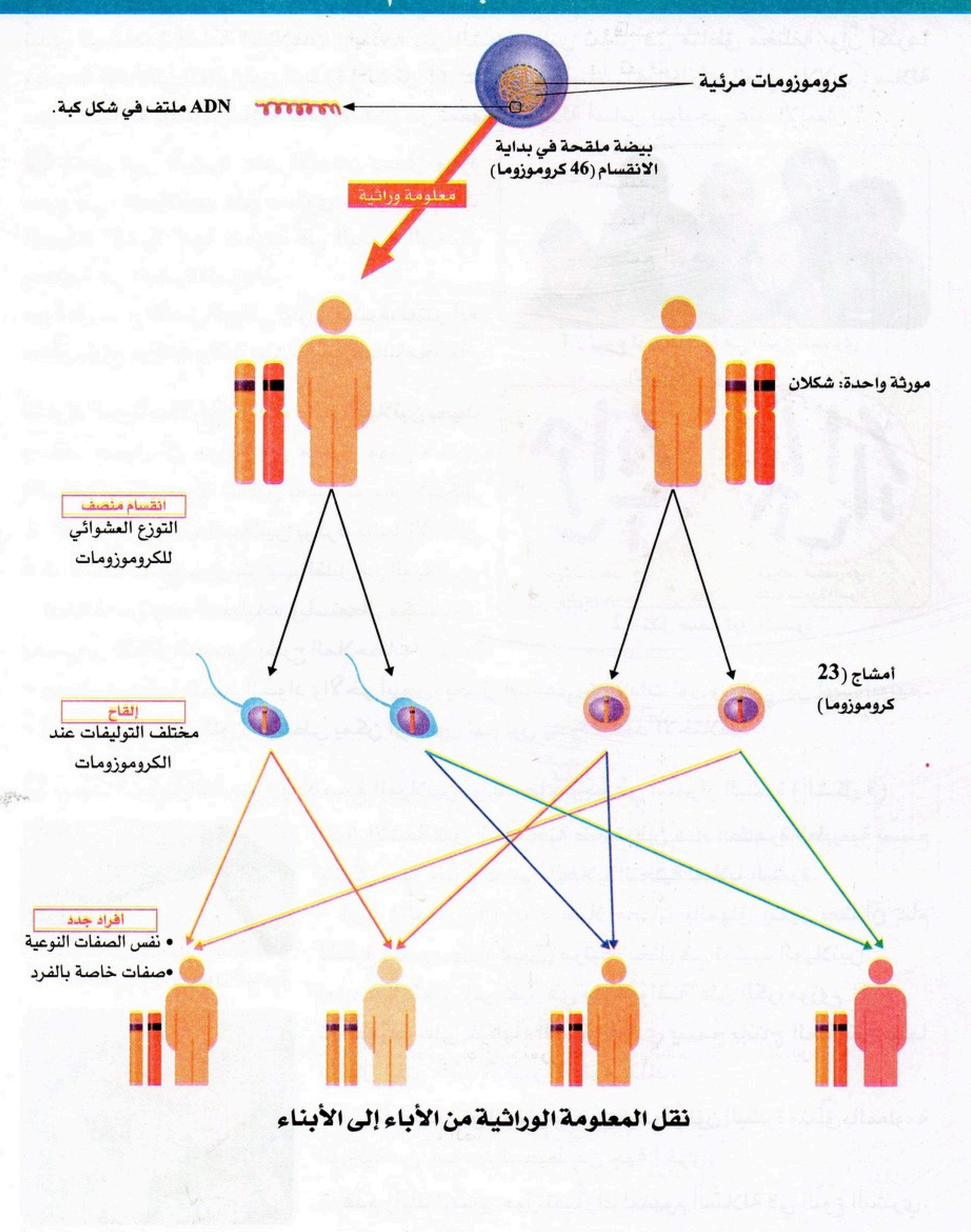
3 - المتغير الفردي للون البشرة



4 - طفل مصاب بالمهاق

1. استعانة بالوثائق المقترحة، بيّن كيف أنّ لون البشرةِ متعلّقٌ بالمعلومة الوراثية من جهة، وبالمحيط من جهة أخرى.

2. قدّم رأيك المبرّر حول تصوُّرِك لمفهوم السُّلالة في النّوع البشري.



نقل المعلومة الوراثية من الأباء إلى الأبناء

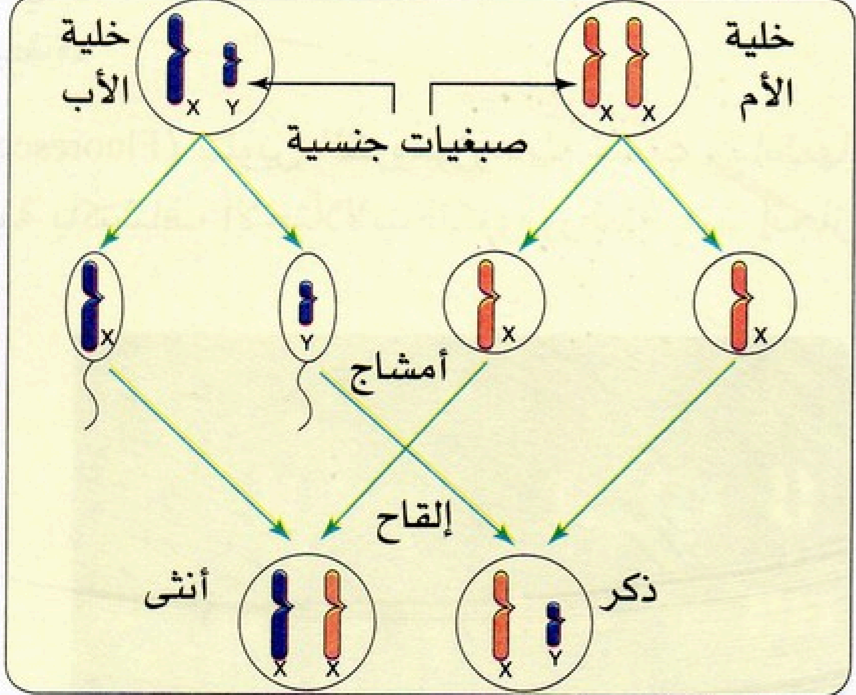
أقوم كفاءتي

من بين الممارسات الاجتماعية التي كانت سائدة في المجتمع وقلّت حدتها في الوقت الحالي، الزواج دون الكشف الصحي الخاص بالأمراض المتنقلة وراثيا، وكذا تعرض المرأة المئناث (تنجب إناثا) لتعاليق وتهديدات قد تصل حد الطلاق.

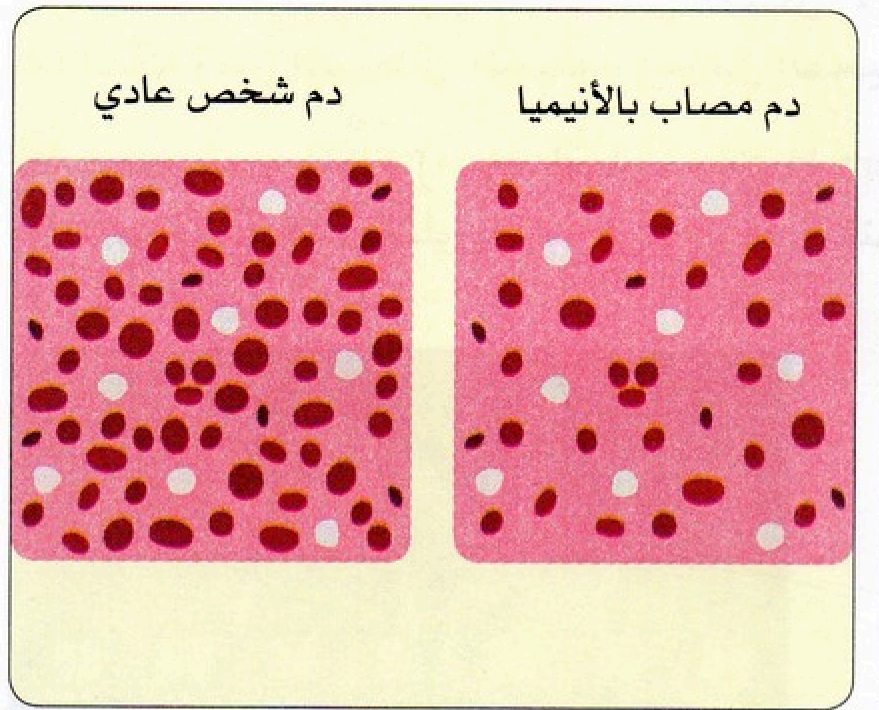
في محيطك رجل تزوج بابنة عمه وفق هذا التقليد ،فأنجبت الزوجة بنتين بالتتالي، وفي الانجاب الثالث أنجبت ذكرا، ظهرت عليه بعد مدة أعراض استوجبت نقله للمستشفى.

بيّنت التحاليل الطبية أنه مصاب بمرض يدعى مرض بيتا ثلاسيميا (Bêta–thalassémie).

أردت أن تساهم في توعية الشباب المقبلين على الزواج ،والمجتمع المحيط بك بشكل عام مستغلا هذه الحالة، فلجأت للأسناد اللآتية ولمكتسباتك المتعلقة بالموضوع.



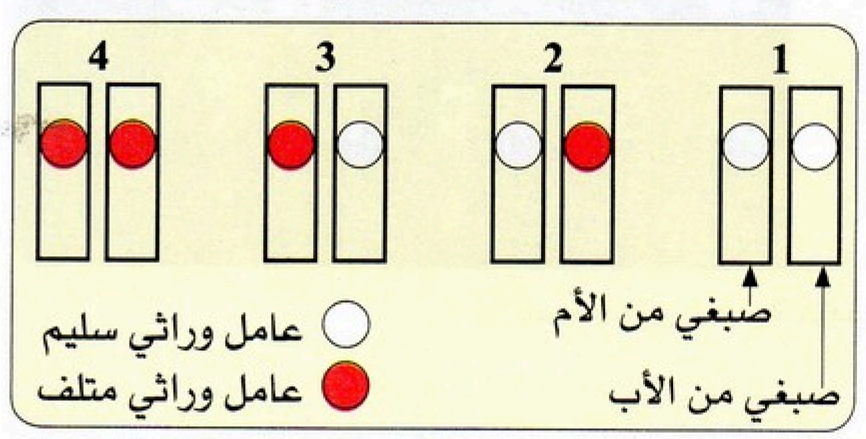
1 - تمثيل تخطيطي مختصر لتشكل الأمشاج



2 - سحبة دموية عند شخص عادي وعند شخص مصاب

يتميز مرض بيتا ثلاسيميا بفقر الدم (قلة الكريات الحمراء وبالتالي الهيموغلوبين) وقد يرفق بمضاعفات متنوعة مثل مشاكل النمو وتشوهات العضام.
يعود المرض لتلف في المورثة الواقعة على الزوج الكروموزومي الحادي عشر، المسؤولة عن انتاج الهيموغلوبين تدعي بالمورثة بيتا غلوبين.

3 - معطيات حول مرض بيتا ثلاسيميا



4 - حالات مختلفة لمورثة بيتا ثلاسيميا على الزوج الكروموزومي الحادي عشر

1. استغل السند المناسب لتقديم تبرير علمي حول جنس الجنين وبالتالي تغيير النظرة للمرأة المنجبة للبنات.
2. وضح في تدخّلك التوعوي أهمية الكشف الصحي قبل الزواج.
3. فسّر للزوجين الحالة المرضية لولدهما، مبينا النمط الصبغي لكليهما بخصوص الزوج الكروموزومي الحادي عشر.
4. اختم مساهمتك بتقديم نصيحة مبررة حول خطورة الزواج بين ذوي القرابة.

شكل السرطان في الوقت الحالي عبئا كبيرا على المرضى و العائلات والمجتمعات، إنه السبب الثاني للوفيات في العالم بعد الأمراض القلبية الوعائية.

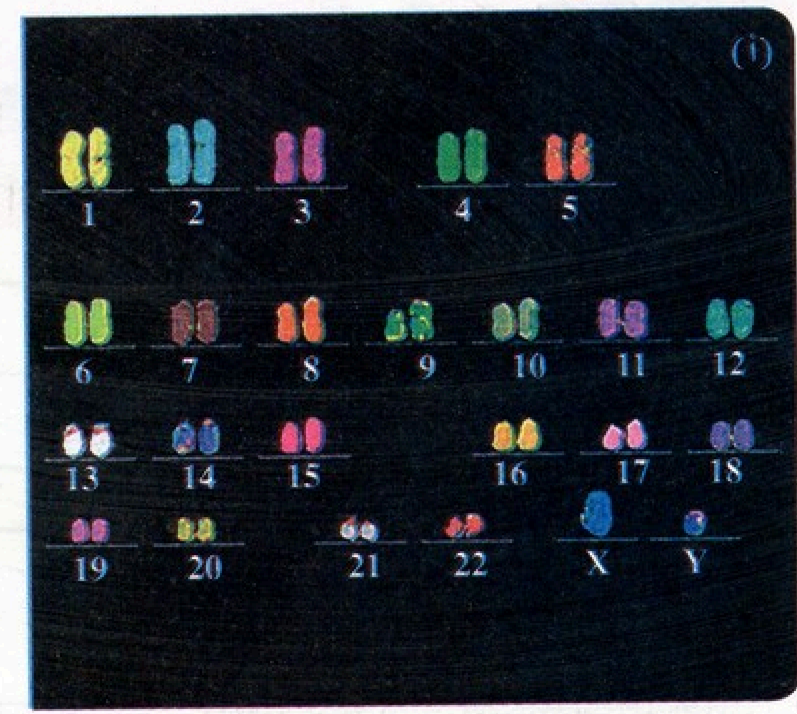
حسب تقديرات المنظمة العالمية للصحة (OMS)، فإن الوفيات بسبب السرطان ستستمر في الارتفاع لتتجاوز 13,1 مليون وفاة في آفاق سنة 2030.

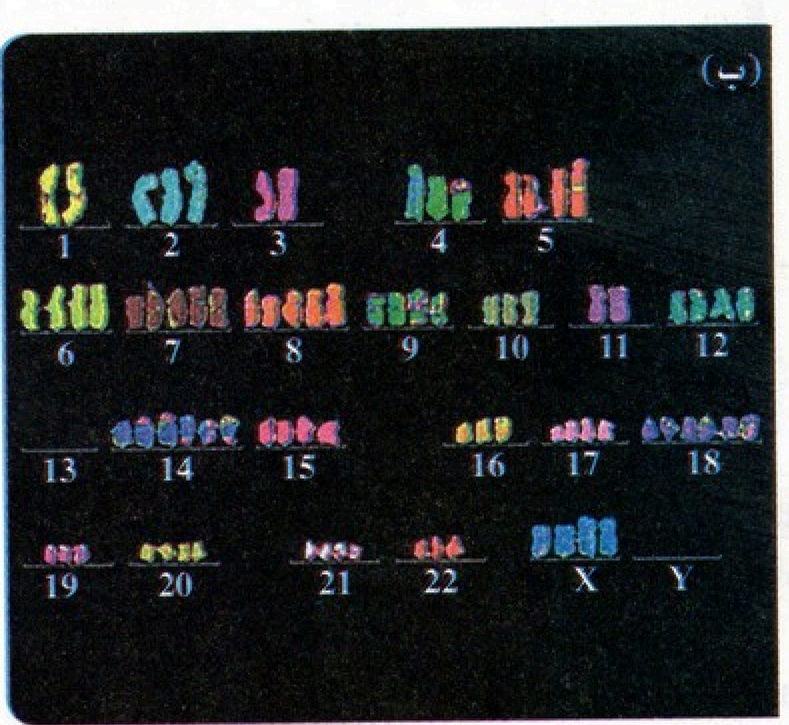
إلا أن عددا من هذه الوفيات يمكن تفاديه، فبين 30 إلى 50% من السرطانات يمكن تجنبها باعتماد نمط حياة سليم، أما الحالات الأخرى فتكون محل كشف مبكر ومعالجة ويعقبها شفاء.

من أجل التمكن من تقديم توصيات في محيطي الاجتماعي في إطار المسعى الوقائي من السرطان كمحور استراتيجي أول المسطر في المخطط الوطني للسرطان. يجب أن أحدِّد جميع العوامل التي ترجِّح الإصابة بالسرطان والإجابة على المشكل الآتي:

«ما العلاقة بين السرطان، الجينوم، وعوامل المحيط؟»

1 تسمح تقنية FISH (Fluorescent In Situ Hybridization) بتلوين الكروموزومات حسب مقاطعها وذلك بفضل مسابير مفلورة. كما تسمح هذه التقنية باكتشاف الاختلالات الكروموزومية عند إنجاز النمط النووي.





1- نمط نووي لخلية عادية (أ) ولخلية سرطانية (ب)

2 ينتج السرطان عن تغير في خلية عادية إلى خلية سرطانية إثر اعتداء أو تلف . يكون الاعتداء أحيانا عنيفا وقصيرا وفي الغالب يكون بشدة ضعيفة لكن يمتد على مدى زمني طويل.

يشكل هذا التلف في الخلية قاعدة كل السرطانات.

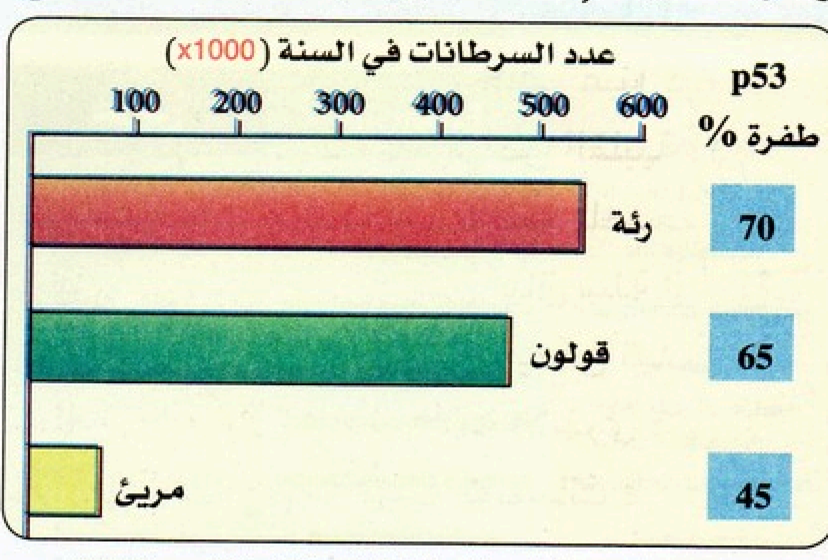
لا تتوقف الخلية عن التضاعف وتبقى حية في عضو حيث في العادة تموت الخلايا وتتجدد بسرعة.

يؤدي هذا التضاعف إلى تشكل الورم الذي بنموه يخرب الخلايا الحية المجاورة.

2 - ورم في رئة يشاهد بالمجهر الإلكتروني الماسح

3 يتعرض الجينوم البشري إلى إتلافات تحت تأثير عوامل المحيط (الأشعة فوق البنفسجية UV، التبغ، الكحول...) تدعى **الطفرات الوراثية** التي تكون قابلة للتصحيح، إلا أنه حين يكون نظام التصحيح هذا عاطلا فإن الخلية تحتفظ بهذه الطفرات فتصبح غير عادية مما يقود لتطوير السرطان.

- بعض المورثات قادرة على تثبيط التضاعف الخلوي بإيقاف الدورة الخلوية وبذلك تمنع تطور الورم السرطاني. ومن أهم هذه المورثات المورثة **p53** حيث تتدخل طفرات هذه المورثة في أكثر من نصف السرطانات. يمكن لهذه الطفرات أن تكون جسمية أو تمس الخلايا الأصلية للأمشاج، وهي في العادة متنحية : أليلٌ واحد غير طافر للمورثة **p53** يسمح بأداء دوره كرادع للورم.

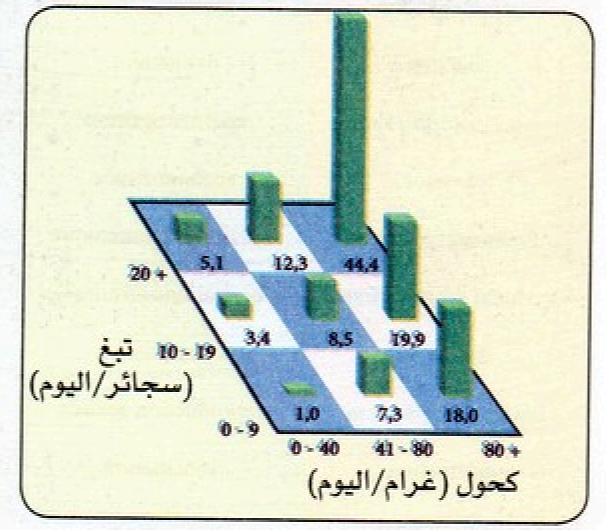


3- عدد السرطانات المتعلقة بطفرة المورثة p53

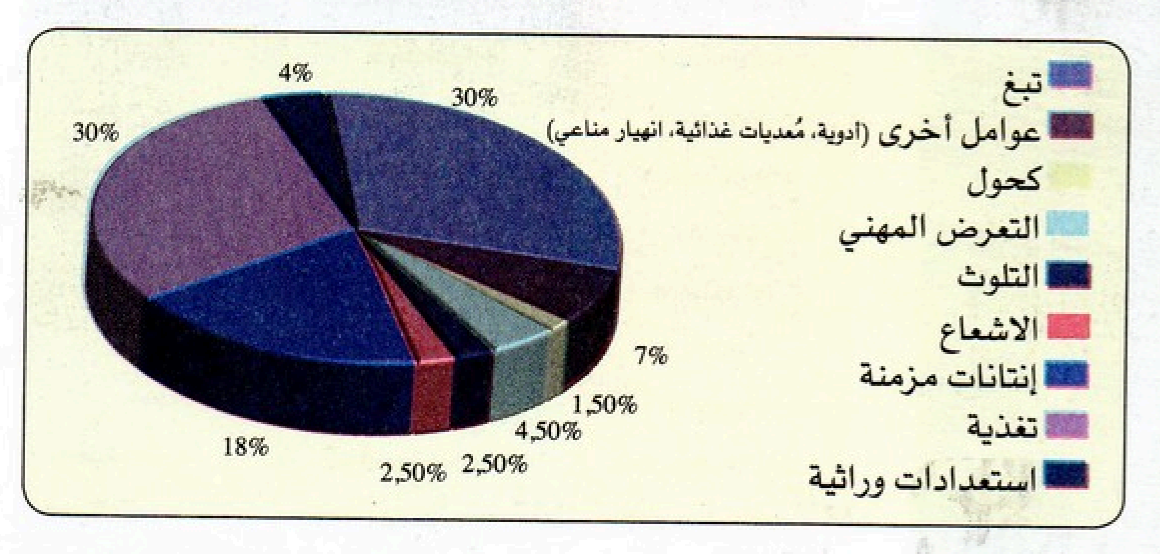
4 الطفرة التي تمس الخلايا الأصلية للأمشاج يمكن أن تُنقل للنسل، وإذا كان الحال كذلك فهي موجودة في جميع خلايا عضوية الإبن. حين يتدخل هذا النوع من الطفرات في سرطان ما، فالأمر يتعلق **بالاستعداد الوراثي** للإصابة بالسرطان.

فقط 5 إلى 10% من السرطانات تكون مرتبطة بنقل طفرة وراثية معروفة في العائلة.

5 يعود إتلاف المورثات الرادعة للأورام إلى تعرض العضوية لمختلف عوامل المحيط القادرة على التسبب في السرطان مثل التبغ في حالة السرطانات الرئوية، الأشعة UV بالنسبة للسرطانات الجلدية، الكحول بالنسبة إلى سرطانات الكبد...



4 - استهلاك الكحول والتبغ (في اليوم) وخطر ظهور سرطان المريئ



5 - أهم أسباب السرطانات

حوالي 15% من السرطانات التي تصيب الإنسان يمكن أن تكون مرتبطة بعوامل الانتان التي قد تكون فيروسات (فيروس الالتهاب الكبدي B المسبب لسرطان الكبد، papillomavirus فيروس بشري يسبب سرطان عنق الرحم ونادرا ما تكون بكتيريات *Helicobacter* المسبب لسرطان المعدة.

1. باستغلال المعطيات التي توفّرها لك هذه الوضعية وبتجنيد مواردك المكتسبة، أجب على المشكل المطروح «ما العلاقة بين السّرطان، الجينوم وعوامل المحيط ؟»
2. حرّر نصّا حِجاجيّا، تُضمِّنُه التّوصيات الّتي يُمكن أن تقدِّمَها للوقاية من عوامل خطر السرطان.

English	Français	عربي
ovulation	ovulation	إباضة
neutralisation	neutralisation	إبطال مفعول
nervous communication	communication nerveuse	إتصال عصبي
sensibility	sensibilité	إحساس
nutritional imbalance, imbalanced diet	déséquilibre nutritionnel	إختلال غذائي
chromosomal abnormality	anomalie chromosomique	إختلال كروموزومي
dysfunction	dysfonctionnement	إختلال وظيفي
perception	perception	إدراك حسي
drug addiction	toxicomanie	إدمان
dermis	derme	أدمة
agglutination	agglutination	إرتصاص
reflex reaction	réaction réflexe	إستجابة انعكاسية
specific/non specific immune response	réponse immunitaire spécifique/non spécifique	إستجابة مناعية نوعية / لانوعية
serotherapy	sérothérapie	إستمصال
ablation	ablation	إستئصال
body building food	aliments plastiques	أغذية البناء
energy food	aliments énergétiques	أغذية طاقوية
digestive secretion	sécrétion digestive	إفراز هضمي
oxydation	oxydation	أكسدة
brain convolution	circonvolution cérébrale	إلتفاف مخي
inflammation	inflammation	إلتهاب
conjunctivitis	conjonctivite	إلتهاب الملتحمة
allergic rhinitis	rhinite allergique	إلتهاب تحسّسي
hepatitis	hépatite	إلتهاب كبدي
fecundation	fécondation	إلقاح
allele	allèle	أليل
hydrolysis	hydrolyse	إماهة
intestine absorption	absorption intestinale	إمتصاص معوي
motor command	commande motrice	أمر للتنفيذ الحركي
seminiferous tubules	tube séminifère	أنبوب منوي
digestive tract	tube digestif	أنبوب هضمي
infection	infection	إنتان
intestinal folds	replis intestinaux	إنثناءات معوية
reduction division	division réductionnelle	إنقسام اختزالي
mitosis	mitose	إنقسام خيطي متساوي
equational division	division équationnelle	إنقسام متساوي
meiosis	méiose	إنقسام منصف
	métabolisme	أيض

English	Français	عربي
macrophage	macrophage	بالعة كبيرة
obesity	obésité	بدانة
epididymis	epididyme	بربخ
epidermis	epiderme	بشرة
medulla oblongata	bulbe rachidien	بصلة سيسائية
blood plasma	plasma sanguin	بلازما الدم
deglutition	déglutition	بلع
phagocytosis	phagocytose	بلعمة
anabolism	anabolisme	بناء
pancreas	pancréas	بنكرياس، معثكلة
ovule	ovule	بويضة
egg cell / ovum	cellule-œuf	بيضة ملقحة
budding	bourgeonnement	تبرعم
dependence	dépendance	تبعية
mouth cavity	cavité buccale	تجويف فموي
scan	échographie	تخطيط الصدى
flux, flow	flux	تدفق
sedimentation	sédimentation	ترسيب
biosynthesis	biosynthèse	تركيب حيوي
merotomy	mérotomie	تشريح تقسيمي
gametogenesis	gamétogenèse	تشكل الأمشاج
ovogenesis	ovogenèse	تشكل البويضات
spermatogenesis	spermatogenèse	تشكل النطاف
tolerance	accoutumance	تعوّد
inflammatory reaction	réaction inflammatoire	تفاعل إلتهابي
terminal arborizations	arborisations terminales	تفرعات شجرية
dendrites	dendrites	تفرعات نهائية
sexual reproduction	reproduction sexuée	تكاثر جنسي
vaccination	vaccination	تلقيح
cystic fibrosis	mucoviscidose	تليّف كيسي
syndrome	syndrome	تناذُر
stimulation	stimulation	تنبيه
functional coordination	coordination fonctionnelle	تنسيق وظيفي
cellular respiration	respiration cellulaire	تنفس خلوي
diet balance	equilibre nutritionnel	توازن غذائي
trisomy (down syndrome)	trisomie	ثلاثية صبغية
limb flexion	flexion du membre	ثني الطرف
ovarian follicle	follicule ovarien	جريب مبيضي
centromere	centromère	جزء مركزي

English	Français	عربي
menstrual cycle	cycle menstruel	دورة شهرية
ovarian cycle	cycle ovarien	دورة مبيضية
the self	le soi	الذات
immune memory	mémoire immunitaire	ذاكرة مناعية
drosophila	drosophile	ذبابة الخل
chromosome set / chromosome complement	garniture chromosomique	ذخيرة صبغية (كروموزومية)
food ration	ration alimentaire	راتبة غذائية
oscilloscope	oscilloscope	راسم الذبذبات المهبطي
agglutinin	agglutinine	راصة
asthma	asthme	ربو
uterus	utérus	رحم
behavioural reaction	réaction comportementale	رد فعل سلوكي
nervous message	message nerveux	رسالة عصبية
afferent nervous message	message nerveux afférent	رسالة عصبية جابذة
efferent nervous message	message nerveux efférent	رسالة عصبية نابذة
organ transplant	transplantation d'organe	زرع عضو
intestinal villi	villosité intestinale	زغابة معوية
blood type	groupe sanguin	زمرة دموية
marriage between blood relations	mariage consanguin	زواج بين ذوي قرابة
dominant	dominant	سائد
spermatic liquid	liquide spermatique	سائل منوي
blood smear	frottis sanguin	سحبة دموية
cancer	cancer	سرطان
cancerization	cancérisation	سرطنة
projection area	aire de projection	سطح الإسقاط
association area	aire d'association	سطح التجميع
contact surface	surface de contact	سطح التماس
motor area	aire motrice	سطح حركي
sensitive area	aire sensitive	سطح حسي
premotor area	aire prémotrice	سطح قرب حركي
brain area	aire cérébrale	سطح مخي
pure race / pure bred	race pure	سلالة نقية
organism integrity	intégrité de l'organisme	سلامة العضوية
puberty	puberté	سن البلوغ
menopause	ménopause	سن اليأس
retina	rétine	شبكية
pedigree	arbre généalogique	شجرة نسب
anus	anus	شرج
poliomyelitis	poliomyélite	شلل الأطفال
chromosome	chromosome	صبغي، كروموزوم

English	Français	عربي
cell body	corps cellulaire	جسم خلوي
antibody	anticorps	جسم مضاد
xeroderma pigmentosum	xeroderma pigmentosum	جفاف الجلد المصطبغ
nervous system	système nerveux	جملة عصبية
embryo	embryon	جنين
stroke	accident vasculaire cérébral (AVC)	حادث وعائي دماغي
motricity	motricité	حركة
voluntary movement	mouvement volontaire	حركة إرادية
involuntary movement	mouvement involontaire	حركة لا إرادية
allergy	allergie	حساسية
immediate hypersensitivity	hypersensibilité immédiate	حساسية مفرطة فورية
measles	rougeole	حصبة
energy balance	bilan énergétique	حصيلة الطاقة
material balance	bilan de matière	حصيلة المادة
chickenpox	varicelle	حماق
fatty acid	acide gras	حمض دسم
brucellosis	brucellose	حمى مالطية
foetus	fœtus	حميل
natural barriers	barrières naturelles	حواجز طبيعية
gall bladder	vésicule biliaire	حويصل صفراوي
seminal vesicle	vésicule séminale	حويصل منوي
primary spermatocyte	spermatocyte I	خلية منوية المرتبة 1
secondary spermatocyte	spermatocyte II	خلية منوية المرتبة 2
testicle	testicule	خصية
leydig's interstitial cells	cellules interstitielles (cellules de leydig)	خلايا بينية
dendritic cells	cellules dendritiques	خلايا ذات نهايات شجرية
germ cell	cellule germinale	خلية أصلية للأمشاج
phagocyte	phagocyte	خلية بلعمية
oogonium	ovogonie	خلية بيضية أصلية
primary ovocyte	ovocyte I	خلية بيضية المرتبة 1
secondary ovocyte	ovocyte II	خلية بيضية المرتبة 2
somatic cell	cellule somatique	خلية جسمية
lymph cell	lymphocyte	خلية لمفاوية
lysed cell	cellule lysée	خلية متحللة
target cell	cellule-cible	خلية مستهدفة
feeding Sertoli cell	cellule nourricière (cellule de Sertoli)	خلية مغذية
spermatogonial stem cell	spermatogonie souche	خلية منوية أصلية
diabetes	diabète	داء سكري
blood flow rate	débit sanguin	دفق الدم
encephalon	encéphale	دماغ
blood flow/ circulation	circulation sanguine	دوران الدم

English	Français	عربي
prostate	prostate	غدة البروستات
Tyson gland	glande de Tyson	غدة تيسون
thyroid	thyroïde	غدة درقية
secretory gland	glande sécrétrice	غدة مفرزة
simple food	aliment simple	غذاء بسيط
compound feed	aliment composé	غذاء مركب
plasmic membrane	membrane cytoplasmique	غشاء سيتوبلازمي
immunoglobulin	immunoglobuline	غلوبيلين مناعي
glycerol	glycérol	غليسيرول
pylorus	pylore	فتحة البواب
cardia	cardia	فتحة الفؤاد
consanguinity	consanguinité	قرابة النسب
cerebral cortex	cortex cérébral	قشرة مخية
penis	pénis	قضيب
Fallopian tube	trompe de Fallope	قمع فالوب
pancreatic duct	canal pancréatique	قناة بنكرياسية
rachidian / spinal duct	canal rachidien	قناة شوكية
gall duct	canal cholédoque	قناة صفراوية جامعة
hepatic duct	canal hépatique	قناة كبدية
cystic duct	canal cystique	قناة مرارية
vas deferent	canal déférent	قناة ناقلة للنطاف
reflex arc	arc réflexe	قوس انعكاسية
liver	foie	كبد
body mass	masse corporelle	كتلة جسمية
chromatide	chromatide	كروماتيد، صُبَيغي
sex chromosomes	chromosomes sexuels, gonosomes	كروموزومات جنسية
white blood corpuscles, leucocytes	globules blancs, leucocytes	كريات بيضاء
red blood corpuscles, erythrocyte	globules rouges, hématies	كريات حمراء
polar body	globule polaire	كرية قطبية
chyle	chyle	كيلوس
chyme	chyme	كيموس
the non-self	le non-soi	اللاذات
vaccine	vaccin	لقاح
bolus	bol alimentaire	لقمة غذائية
clone	clone	لُمّة
interstitial lymph	lymphe interstitielle	لمف بيني
circulating lymph	lymphe circulante	لمف جاري
lymph	lymphe	لمف، بلغم
memory lymphocytes	lymphocytes à mémoire	لمفاويات ذات ذاكرة

English	Français	عربي
autosomes	autosomes	صبغيات متماثلة لا جنسية
chromatin	chromatine	صبغين، كروماتين
expenditure of energy	dépense énergétique	صرف الطاقة
specific characters	caractères spécifiques	صفات نوعية
blood plaques	plaquettes sanguines	صفائح دموية
sex character	caractère sexuel	صفة جنسية
hereditary character	caractère héréditaire	صفة وراثية
bile	bile	صفراء
chromosomal formula	formule chromosomique	صيغة صبغية
pavilion	pavillon de la trompe	صيوان القمع
spinal frog	grenouille spinale	ضفدع شوكي
hypodermis	hypoderme	طبقة تحت الأدمة
stirring food	brassage des aliments	طحن الأغذية
centrifugation	centrifugation	طرد مركزي
skin graft	greffe cutanée	طعم جلدي
urticaria	urticaire	طفح جلدي
mutation	mutation	طفرة
intestinal epithelium	epithélium intestinal	ظهارة معوية
mutagenic agent	agent mutagène	عامل مُحدث للطفرة
pancreatic juice	suc pancréatique	عصارة بنكرياسية
gastric juice	suc gastrique	عصارة معدية
intestinal juice	suc intestinal	عصارة معوية
digestive juice	suc digestif	عصارة هضمية
motor nerve	nerf moteur	عصب حركي
sensitive nerve	nerf sensitif	عصب حسي
spinal nerve	nerf rachidien	عصب شوكي
cranial nerve	nerf crânien	عصب قحفي
sciatic nerve	nerf sciatique	عصب وركي
neuron	neurone	عصبون
gastrocnemius muscle	muscle gasrtocnémien	عضلة ساقية
striated muscle	muscle strié	عضلة مخططة
sense organ	organe sensoriel	عضو حسي
effector organ	organe effecteur	عضو منفذ
genetically modified organism (GMO)	organisme génétiquement modifié (OGM)	عُضويّة مُحوّرة جينيا
duodenum	duodénum	عفج، الإثنى عشر
spinal node	ganglion spinal	عقدة شوكية
Immunology	Immunologie	علم المناعة
Genetics	Génétique	علم الوراثة
spine	colonne vertébrale	عمود فقري
daltonism	daltonisme	عمى الألوان
cervix	col de l'utérus	عنق الرحم

English	Français	عربي
pathogenic	pathogène	مُمرض
innate immunity	immunité innée	مناعة فطرية
acquired immunity	immunité acquise	مناعة مكتسبة
gonad	gonade	منسل
medullar reflex	reflexe médullaire	منعكس نخاعي
barbiturates	barbituriques	منوّمات
spermatide	spermatide	منوية فتية
vagina	vagin	مهبل
tranquilizers	tranquillisants	مهدّئات
albinism	albinisme	مَهَق
psychotropic drugs	psychotropes	مهلوسات
gene	gène	مورّثة
fixing site	site de fixation	موقع تثبيت
allergen	allergène	مولد الحساسية
antigen	antigène	مولد الضد
micro-villi	microvillosité	ميكروزغابة
spinal cord / spinal marrow	moelle épinière	نخاع شوكي
myelin	myéline	نخاعين
glycaemia	glycémie	نسبة الغليكوز في الدم
descendant	descendance	نسل
adipose tissue	tissu adipeux	نسيج دهني
cerebral hemisphere	hémisphère cérébral	نصف كرة مخية
spermatozoid	spermatozoïde	نطفة
immune system	système immunitaire	نظام مناعي
phenotype	phénotype	نمط ظاهري
karyotype	caryotype	نمط نووي
genotype	génotype	نمط وراثي
sensitive end	terminaison nerveuse	نهاية عصبية
cell nucleus	noyau cellulaire	نواة خلوية
microbial infection	infection microbienne	إنتان جرثومي
hybrid	hybride	هجين
catabolism	catabolisme	هدم
digestion	digestion	هضم
genetic engineering	génie génétique	هندسة وراثية
histamine	histamine	هيستامين
haemoglobin	hémoglobine	هيموغلوبين
cancerous tumour	tumeur cancéreuse	ورم سرطاني
humoral mediation	médiation humorale	وساطة خلطية
cellular mediation	médiation cellulaire	وساطة خلوية
internal medium	milieu intérieur	وسط داخلي
vegetative function	fonction végétative	وظيفة إعاشية

English	Français	عربي
lymphocyte natural killer T	lymphocyte T tueur	لمفاوية T قاتلة
nerve fiber	fibre nerveuse	ليف عصبي
metabolite	métabolite	مادة الأيض
white matter / medullary substance	substance blanche	مادة بيضاء
grey matter	substance grise	مادة رمادية
mast cell	mastocyte	ماستوسيت، خلية صارية
ovary	ovaire	مبيض
microorganisms	microorganismes	متعضيات دقيقة
individual variations	variations individuelles	متغيرات فردية
recessive	récessif	متنحّي
immune	immunisé	محصن
axon	axone	محور اسطواني
brain	cerveau	مخ
mucous membrane	muqueuse	مخاطية
drugs	drogues	مخدرات
anorectic	anorexigènes	مخفضات الشهية
cerebellum	cervelet	مخيخ
coronary disease	maladie coronarienne	مرض الشريان التاجي
cardiac insufficiency	insuffisance cardiaque	مرض الفشل القلبي
haemophilia	hémophilie	مرض الناعور
genetic disease	maladie génétique	مرض وراثي
nervous centre	centre nerveux	مركز عصبي
esophagus	œsophage	مريء
depressants	dépresseurs	مسببات الإنهيار
receiver	receveur	مستقبل
sensory receptor	récepteur sensoriel	مستقبل حسي
rectum	rectum	مستقيم
analgesics	analgésiques	مُسكّنات
synapse	synapse	مشبك
gamete	gamète	مشيج
antibiotics	antibiotiques	مضادات حيوية
chewing	mastication	مضغ
body mass index (bmi)	indice de masse corporelle	معامل الكتلة الجسمية
stomach	estomac	معدة
donor	donneur	معطي
immune complex	complexe immun	معقد مناعي
genetic information	information génétique	معلومة وراثية
small intestine	intestin grêle	معي دقيق
nutrient	nutriment	مغذي
meningococcus	méningocoques	مكورات إلتهاب السحايا
staphylococcus	staphylocoques	مكورات عنقودية

المراجع

• علوم الطبيعة والحياة، السنة 4 من التعليم الأساسي، الجزائر، الديوان الوطني للمطبوعات المدرسية، طبعة 2015.
• علوم الطبيعة والحياة، السنة الثانية من التعليم المتوسط، الجزائر، الديوان الوطني للمطبوعات المدرسية، طبعة 2017، دار القصبة للنشر.
• كتابي في علوم الطبيعة والحياة، السنة الأولى من التعليم المتوسط، الجزائر، موفم للنشر، 2016.
• علوم الطبيعة والحياة ، سلسلة المنهجي، الجزائر، دار القصبة للنشر، 2012.
• علوم الطبيعة، السنة الثالثة ثانوي، الجزائر، موفم للنشر، 1994.
• علوم الطبيعة، السنة الثالثة ثانوي، الجزائر، دار القصبة للنشر، 2005.

• Gardarein J.M., *Sciences de la Vie et de la Terre. Manuel de cycle 4,* Paris, Editions Hatier, 2016.
• Lizeaux C., Baude D., *Sciences de la Vie et de la Terre*, 3e, Paris, Editions Bordas, 2015.
• Lizeaux C., Baude D., *Sciences de la Vie et de la Terre*, 4e, Paris, Editions Bordas, 2014 .
• Hervé J. C., *Biologie* 3e. Paris, Editions HATIER, 1999.
• *Sciences de la Vie et de la Terre*, 4e, Paris, Editions Nathan, Collection Périlleux, 2001.
• *Sciences de la Vie et de la Terre*, 2nde, Paris, Editions Hatier, 2010.
• *Sciences de la Nature et de la Vie*, 1èreS, Paris, Editions DIDIER, 2001.
• Tavernier R., Lizeaux C., *Sciences de la Nature et de la Vie*, 4e, Paris, Editions Bordas, 2002.
• *Sciences de la Vie et de la Terre*, 5e, Paris, Editions NATHAN, Collection Périlleux, 2002.
• Tavernier R., Lizeaux., *Sciences de la Nature et de la Vie*, 5e, Italie, Editions Bordas, 2001.
• *Sciences de la Vie et de la Terre, Terminale D*, Paris, , Editions Hachette Lycées, Collection ADN 1989.
• *Sciences de la Vie et de la Terre, Terminale D*, Paris, Editions Fernand NATHAN, Collection J. ESCALIER, 1986.
• *Biologie, Terminale D*, Paris, Editions BORDAS, Collection Tavernier, 1990.
• Mattéi J. F., *Sciences de la Vie et de la Terre*, Collèges (1), Lycées (2), Editions de la Cité, Malesherbes, 1998.

• http://wwwanabquebec.com
• http://www.pass-education.fr
• http://www.thomasta.com/soutien
• http://www.e-sante.fr
• http://www.alimentation-santé.org
• http://http://www.mangerbouger.fr
• http://www.topsanté.com
• http://www.svt3ème.press books.com
• http://www.allo prof-qe.ca
• http://www.fr. wikipedia.org
• https://www.algerie-focus.com
• http://www.toxquebec.com
• http://www.algeria-watch.org/fr
• http://www.4 ac-nancy-metz.fr/ s v t/ ressources
• http://www.assistance scolaire.com
• https://www.monanneeaucollege.com
• http://www.anatomie-humaine.com
• http://www.ressources. unisciel.fr/ DAEU.biologie
• http://www.maxicours.com
• http://lewebpedagogique.com/
• http://www.djazairess.com
• http://www.orphanet/ orphaschool. htm
• http://www.lyc-cuvier.ac-besancon.fr
• http://www.elmoudjahid.com
• http://www.obesite.com
• http://svt.ghediri.com/

طبع هذا الكتاب في 2019
بمطابع دار القصبة للنشر
حي سعيد حمدين، رقم 6، 16012، الجزائر.
الهاتف : 11 / 10 79 54 021 الفاكس : 77 72 54 021
الموقع الإلكتروني : www.casbah-editions.com
البريد الإلكتروني : casbaheditions@gmail.com
الجزائر، 2019.